

Idealização, planificação e realização de uma época desportiva de nadadores juvenis do Leixões Sport Club

O ponto de partida da conquista

Relatório de estágio apresentado às provas de Mestrado em Ciências do Desporto, realizado no âmbito do Curso de 2º Ciclo em Treino de Alto Rendimento Desportivo, nos termos do Decreto-Lei nº 74/2006 Março

Orientador: Professor Doutor Ricardo Fernandes

Supervisor de Estágio: Mestre Mariana Marques

Laura Correia de Freitas

Porto, 2016

Freitas, L. (2016). *Idealização, planificação e realização de uma época desportiva de nadadores juvenis do Leixões Sport Club: O ponto de partida da conquista*. Porto: L. Freitas. Relatório de estágio profissionalizante para a obtenção do grau de Mestre em Treino de Alto Rendimento, apresentado à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: NATAÇÃO, TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO, AVALIAÇÃO, JUVENIS.

Agradecimentos

A elaboração deste relatório de estágio só foi possível pela confiança, apoio e incentivo de inúmeras pessoas e instituições, às quais quero expressar os meus sinceros agradecimentos:

Ao Professor Doutor Ricardo Fernandes pela orientação, competência científica, disponibilidade, ajuda, críticas, correções e sugestões reveladas ao longo da minha formação académica.

À Mestre Mariana Marques, minha supervisora de estágio e amiga pela ajuda, confiança, cooperação, companheirismo, trabalho de equipa, bem como pelos seus ensinamentos, conselhos e momentos de diversão.

Ao coordenador técnico José Baltar Leite por toda a sua generosidade na partilha dos seus valiosos conhecimentos e esclarecimentos sobre métodos de treino e a realidade desportiva nacional e internacional.

À seção de Natação do Leixões Sport Clube, por permitir a realização deste Estágio Profissional, pelo acompanhamento, apoio, disponibilidade e colaboração prestados ao longo desta época.

Aos nadadores juvenis, juniores e seniores do Leixões Sport Clube pela sua entrega, confiança em mim, capacidade de trabalho e empenho, ajudando-me a crescer pessoalmente e profissionalmente. Obrigada por todos os momentos menos bons e de alegria, desde os “berros”, os maus resultados desportivos, as repreensões, as palavras de amizade, as risadas, as cantorias na carrinha, os bons resultados desportivos. “Uma vez leixonense... leixonense para sempre!”

Ao meu namorado, que sempre me estimulou a crescer cientificamente, profissionalmente e pessoalmente. Pela sua paciência, compreensão, apoio,

carinho e amor que se tornaram fundamentais para continuar neste percurso com inúmeros obstáculos.

Aos meus pais, que tenho de agradecer o apoio e o acompanhamento incansável, sendo os responsáveis por todo o crescimento pessoal e académico.

Aos meus avós, que me criaram e me deram as forças necessárias para continuar neste percurso sorridente.

À minha irmã, pelas palavras de incentivo e sorrisos manifestados, apesar da falta de atenção. Espero que a minha dedicação e empenho neste relatório serviam de estímulo para fazer “mais e melhor” ao longo do seu percurso escolar e académico.

Ao fisioterapeuta Dr. Nuno Serra, pela paciência em querer ter conhecimentos na área da prevenção e tratamento de lesões desportivas, bem como dos momentos de diversão e descontração.

Ao Domingos Pinto, pelo seu companheirismo, confiança em transmitir-me todos as suas aprendizagens e conhecimentos, e interesse no que estaria a efetuar neste relatório.

Ao Professor Doutor David Pyne, pela competência científica e o inestimável apoio no tratamento de dados, bem como pelas suas correções e sugestões.

Aos Doutorandos Rodrigo Zacca, Ricardo Peterson e Ana Silva do Gabinete de Natação da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto que ajudaram na recolha, tratamento e interpretação de dados, demonstrando amizade e incentivo na realização deste relatório.

Às amigas Lia Couto, Ana Gracinda, Inês Barbosa e Ana Carrapatoso pela ajuda, carinho, apoio e compreensão, estando sempre disponíveis para me ouvir.

Às fisioterapeutas da Escola Superior de Fisioterapia da Fernando Pessoa, pela
colaboração e capacidade de interajuda.

Índice geral

Agradecimentos	III
Índice geral	VII
Índice de Figuras	XI
Índice de Quadros	XV
Índice de Anexos	XIX
Resumo	XXI
Abstract	XXIII
Abreviaturas	XXV
1. Introdução	1
2. Caraterização das condições de estágio	5
2.1. O clube – Leixões Sport Clube	5
2.2. As equipas de competição	6
2.3. A equipa técnica	8
2.4. Os objetivos desportivos gerais do clube	9
2.5. A equipa juvenil e os seus objetivos desportivos específicos	9
2.6. As sessões de treino, espaço e recursos materiais	17
2.7. A estagiária	19
3. Planeamento e periodização da atividade desportiva	25
3.1. Macroциclo I	37
3.2. Macroциclo II	46
3.3. Macroциclo III	57
4. Realização do processo de treino	71
4.1. Caraterização dos microциclos	71
4.2. Caraterização das unidades de treino	83
4.3. Exercícios do treino técnico	86
4.4. Exercícios do treino complementar	92
4.5. Exercícios do treino de partidas, viragens, percurso subaquático, chegadas e rendições	96
5. Construção, aplicação e análise de séries específicas para as diferentes zonas de treino	105

6. Percentagem de zonas bioenergéticas, variantes do treino e técnicas nadadas ao longo dos macrociclos	123
7. Avaliação e controlo de treino	133
7.1. Hidrodinâmica e das caraterísticas hidrostáticas	138
7.2. Velocidade crítica aeróbia	158
7.3. Velocidade crítica anaeróbia	169
7.4. Frequência gestual e distância de ciclo	178
7.5. Limiar anaeróbio metabólico individual e consumo máximo de oxigênio	187
7.6. Performance em competição	192
7.7. Técnicas de partir e nado	197
7.8. Ansiedade e stress em competição	198
8. Treino em seco.....	201
8.1. Treino de força	201
8.2. Treino de flexibilidade	211
9. Prevenção de lesões e os efeitos imediatos de métodos de reabilitação no rendimento desportivo.....	215
9.1. Prevenção e tratamento de lesões.....	215
9.2. Os efeitos imediatos da aplicação de crioterapia e termoterapia no rendimento desportivo.....	217
9.3. Os efeitos imediatos da aplicação da Kinesiotape no rendimento desportivo	220
10. Competições	223
10.1. Constituição	223
10.1.1. Aquecimento de prova	223
10.1.2. Tática de prova	227
10.1.3. Recuperação de prova.....	231
10.2. Organização de uma competição desportiva	234
11. Resultados	241
11.1. Campeonatos regionais	242
11.2. Torneios regionais com classificação final a nível nacional	247
11.3. Campeonatos nacionais.....	252

11.4. Meetings internacionais	255
11.5. Participação na seleção regional e nacional pré-júnior	258
11.6. Evolução desportiva	260
12. Avaliação do estágio	263
13. Conclusões e perspectivas para o futuro	271
14. Referências bibliográficas	273
Anexos	CCCV

Índice de Figuras

Figura 1 – Percentagem da primeira e segunda técnica de especialidade dos nadadores juvenis do Leixões Sport Clube no início da época desportiva 2015/2016	12
Figura 2 – Percentagem do número de nadadores em função das distâncias de prova efetuadas às técnicas de especialidade	13
Figura 3 – Modelo de periodização convencional proposto por Matvéiev (Matvéiev, 1980).....	29
Figura 4 – Calendário competitivo da época desportiva 2015/2016 do escalão juvenis	36
Figura 5 – Macro ciclo I da carga de treino correspondente aos nadadores juvenis	39
Figura 6 – Macro ciclo I da carga competitiva correspondente aos nadadores juvenis	45
Figura 7 – Macro ciclo II da carga de treino correspondente aos nadadores velocistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais	47
Figura 8 – Macro ciclo II da carga de treino correspondente aos nadadores velocistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais	49
Figura 9 – Macro ciclo II da carga de treino correspondente aos nadadores fundistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais	52
Figura 10 – Macro ciclo II da carga competitiva correspondente aos nadadores velocistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais	54
Figura 11 – Macro ciclo II da carga competitiva correspondente aos nadadores velocistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais	55
Figura 12 – Macro ciclo II da carga competitiva correspondente aos nadadores fundistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais	56
Figura 13 – Macro ciclo III da carga de treino correspondente aos nadadores velocistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais	58
Figura 14 – Macro ciclo III da carga de treino correspondente aos nadadores velocistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais	60

Figura 15 – Macroциclo III da carga de treino correspondente aos nadadores fundistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais	63
Figura 16 – Macroциclo III da carga competitiva correspondente aos nadadores velocistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais	67
Figura 17 – Macroциclo III da carga competitiva correspondente aos nadadores velocistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais	68
Figura 18 – Macroциclo III da carga competitiva correspondente aos nadadores fundistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais.....	70
Figura 19 – Representação da dinâmica da intensidade da carga de um microциclo típico da etapa de preparação geral	75
Figura 20 – Representação da dinâmica da intensidade da carga de um microциclo típico da etapa de preparação específica do grupo de velocidade..	79
Figura 21 – Representação da dinâmica da intensidade da carga de um microциclo típico do período competitivo do grupo de velocidade.....	81
Figura 22 – Representação da dinâmica da intensidade da carga de um microциclo típico do período de transição	83
Figura 23 – Contribuição relativa dos três sistemas bioenergéticos em função da distância competitiva (50 aos 1500 m) (Toussaint et al., 2000).....	109
Figura 24 – Distribuição dos períodos de treino em cada macroциclo para os nadadores detentores de mínimos para os Campeonatos Nacionais	124
Figura 25 – Distribuição dos períodos de treino em cada macroциclo para os nadadores detentores de mínimos para os Campeonatos Nacionais	125
Figura 26 – Percentagem das zonas bioenergéticas de treino dos macroциclos I, II e III dos vários grupos de treino	126
Figura 27 – Percentagem do treino técnico e complementar dos macroциclos I, II e III dos vários grupos de treino	130
Figura 28 – Percentagem das técnicas de nado, do treino de partidas e viragens nos macroциclos I, II e III dos vários grupos de treino	131
Figura 29 – A evolução do desempenho médio do teste de deslize ventral ao longo da época desportiva	151
Figura 30 – A evolução do desempenho médio do teste de flutuabilidade vertical ao longo da época desportiva	155

Figura 31 – A evolução do desempenho médio do teste de flutuabilidade vertical ao longo da época desportiva	156
Figura 32 – Exemplo da determinação da VC aeróbia a partir das distâncias de 200 e 800 metros de um nadador juvenil do LSC	159
Figura 33 – Evolução do desempenho médio da VC aeróbia dos juvenis em função do género ao longo da época desportiva.....	165
Figura 34 – Exemplo da determinação da VC anaeróbia a partir das distâncias de 15 e 50 metros de um nadador juvenil do LSC	170
Figura 35 – Evolução do desempenho médio da VC aeróbia dos juvenis em função do género ao longo da época desportiva.....	178
Figura 36 – Resultados obtidos dos juvenis A do número de ciclos dos ms em função da velocidade de nado ao longo dos três momentos de avaliação	181
Figura 37 – Resultados obtidos dos juvenis B do género masculino do número de ciclos dos ms em função da velocidade de nado ao longo dos três momentos de avaliação	182
Figura 38 – Resultados obtidos dos juvenis B do género feminino do número de ciclos dos ms em função da velocidade de nado ao longo dos três momentos de avaliação	183
Figura 39 – Os valores de frequência gestual das três avaliações durante o protocolo progressivo de 7 x 50 m à especialidade técnica	186
Figura 40 – Os valores de distância por ciclo das três avaliações durante o protocolo progressivo de 7 x 50 m à especialidade técnica	187
Figura 41 – Instrumento experimental usado para determinar os gases ventilatórios (Sousa et al., 2013)	188
Figura 42 – A curva da relação lactatemia/velocidade no protocolo incremental para a determinação do limiar anaeróbio individual	189
Figura 43 – A curva da cinética do consumo de oxigénio em função da velocidade no protocolo incremental para a determinação do consumo máximo de oxigénio	190
Figura 44 – A curva da relação da frequência gestual/velocidade no protocolo incremental.....	191

Figura 45 – A curva da relação da distância por ciclo/velocidade no protocolo incremental.....	192
Figura 46 – Exemplo da análise técnica feita com o nadador na técnica de partir	197
Figura 47 – Estimação com cargas submáximas da carga correspondente a uma repetição máxima (Baechle et al., 2000)	210
Figura 48 – Aplicação do Kinesiotape no ombro dos nadadores (Thelen et al., 2008)	221
Figura 49 – O cartaz do IX Torneio do Mar – Troféu Siza Vieira.....	236
Figura 50 – Esquema da piscina no IX Torneio do Mar – Troféu Siza Vieira .	238

Índice de Quadros

Quadro 1 – Distribuição dos nadadores do LSC pelos escalões etários, num total de 220 praticantes.	7
Quadro 2 – Idade, altura, peso e índice de massa corporal (IMC) dos nadadores juvenis do Leixões Sport Clube no início da época desportiva 2015/2016.	11
Quadro 3 – Resultados das duas nadadoras juvenis B do LSC após a realização do raio-x e DEXA.	14
Quadro 4 – Horário dos treinos de água e em seco dos nadadores que treinam na Piscina Municipal da Senhora da Hora	17
Quadro 5 – Esquema básico da estrutura do modelo de Matvéiev (1980).....	27
Quadro 6 – Coeficiente de intensidade em função das zonas de treino (adaptado de Figueiredo et al., 2008; Mujika et al., 1995; Saavedra, 2000). ...	34
Quadro 7 – Representação de um microciclo típico da etapa de preparação geral.	73
Quadro 8 – Representação de um microciclo típico da etapa de preparação específica do grupo de velocidade	76
Quadro 9 – Representação de um microciclo típico do período competitivo do grupo de velocidade.	80
Quadro 10 – Representação de um microciclo típico do período de transição.	82
Quadro 11 – Representação de uma unidade de treino típica ao desenvolvimento da TL no grupo de velocidade.	86
Quadro 12 – Apresentação e descrição de alguns exercícios de scullings e drills das diferentes técnicas de nado aplicados nas unidades de treino.	88
Quadro 13 – Exemplos de exercícios do treino técnico efetuados nas unidades de treino.	91
Quadro 14 – Exemplos de exercícios constituintes do treino complementar realizados nas unidades de treino.	95
Quadro 15 – Exemplos de exercícios constituintes do treino complementar de partidas, viragens, percurso subaquático, chegadas e rendições.	103

Quadro 16 – Descrição e caracterização dos três sistemas bioenergéticos (Greenhaff, 2001; Maglischo, 2003; Olbrecht, 2000; Rodríguez & Mader, 2011).	106
Quadro 17 – Descrição e caracterização das zonas bioenergéticas de treino usadas nas unidades de treino (Maglischo, 2003; Olbrecht, 2000; Vilas-Boas, 2000)	110
Quadro 18 – Exemplos de séries típicas das zonas bioenergéticas de treino aplicados nas várias unidades de treino.	121
Quadro 20 – Parâmetros da linha de flutuação/superfície da água e a sua respetiva classificação	140
Quadro 21 – Resultados dos testes de deslize ventral, flutuabilidade vertical e horizontal dos juvenis do LSC e dos estudos efetuados por Rama et al. (2006) e Rama & Alves (2007)	143
Quadro 22 – Resultados individuais dos testes de deslize ventral, de flutuabilidade vertical e de flutuabilidade horizontal, respetiva classificação e comparação dos resultados individuais entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo I	146
Quadro 23 – Resultados individuais do teste de deslize ventral e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo II	148
Quadro 24 – Resultados individuais do teste de flutuabilidade vertical e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo II	149
Quadro 25 – Resultados individuais do teste de flutuabilidade horizontal e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo II	150
Quadro 26 – Resultados individuais do teste de deslize ventral e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo III	152
Quadro 27 – Resultados individuais do teste de flutuabilidade vertical e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo III	153
Quadro 28 – Resultados individuais do teste de flutuabilidade horizontal e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo III	154
Quadro 29 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica aeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo I	166

Quadro 30 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica aeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo II	167
Quadro 31 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica aeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo III	168
Quadro 32 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica anaeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo I ..	174
Quadro 33 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica anaeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo II .	175
Quadro 34 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica anaeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo III	176
Quadro 35 – Exemplo de avaliação e controlo do desempenho competitivo de um nadador na prova de 200 m ao longo da época desportiva.....	194
Quadro 36 – Exemplo de um treino de circuito	204
Quadro 37 – Exemplo de um treino pliométrico com os quatro exercícios para os membros superiores	205
Quadro 38 – Exemplo de um treino pliométrico com os quatro exercícios para os membros inferiores.....	205
Quadro 39 – Exemplo de um treino pliométrico com os quatro exercícios para os dorsais	205
Quadro 40 – Exemplo de um treino pliométrico com os quatro exercícios para os abdominais	206
Quadro 41 – Planeamento do treino de força do macrociclo III.....	208
Quadro 42 – Resultados individuais da força máxima dos juvenis no início do macrociclo III	210
Quadro 43 – Exemplos de exercícios de alongamento estático realizados após as unidades de treino de água.	213
Quadro 44 – Resultados da comparação antes e após a aplicação da crioterapia no desempenho desportivo através do teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas	218
Quadro 45 – Resultados da comparação antes e após a aplicação da termoterapia no desempenho desportivo através do teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas	219

Quadro 46 – Resultados da comparação antes e após a aplicação do Kinesiotape no desempenho desportivo através do teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas	222
Quadro 47 – O aquecimento fora de água realizado pelos juvenis do LSC em contexto de treino e competição.....	224
Quadro 48 – Exemplo de aquecimento de prova realizado nas sessões matinais das competições desportivas	226
Quadro 49 – Exemplos das indicações táticas fornecidas aos juvenis nas diferentes distâncias de prova.....	229
Quadro 50 – Resultados desportivos alcançados pelos nadadores juvenis do LSC ao longo da época desportiva 2015/2016	241
Quadro 51 – Média da pontuação FINA das três melhores provas de 2014/2015 e 2015/2016 e a comparação entre as épocas através do teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas	261
Quadro 52 – O número de recordes pessoais, provas nadadas e a eficiência competitiva de cada nadador juvenil na época 2015/2016.....	261
Quadro 53 – Verificação dos objetivos alcançados.....	266

Índice de Anexos

Anexo I – Microciclos de treino de água dos macrociclos I, II e III	CCCXVIII
Anexo II – Microciclos de treino em seco dos macrociclos I, II e III.....	CCCXVIII
Anexo III – Resultados individuais dos juvenis no teste 7x50 m à especialidade técnica.....	CCCXVIII
Anexo IV – Relatório do LAN metabólico individual, velocidade do LAN, VO2pico, velocidade do VO2pico e parâmetros biomecânicos gerais ..	CCCXVIII
Anexo V – Resultados da avaliação da força máxima	CCCXVIII
Anexo VI – Resultados individuais dos juvenis nas várias competições com os respetivos recordes pessoais e pontos FINA	CCCXVIII

Resumo

A realização e a avaliação de um programa de treino bem estruturado, adequado, dirigido e planeado trazem benefícios a curto, médio e longo prazo, sendo fundamental para a formação de jovens nadadores. Para tal, são essenciais o treino e a preparação harmoniosa das várias determinantes do rendimento desportivo, nomeadamente a dimensão biomecânica, bioenergética e psicológica. A concretização deste relatório apresenta um trabalho de conceção, planeamento e operacionalização, fundamentado cientificamente desenvolvido durante a época desportiva 2015/2016. Todo o processo é marcado por tomadas de decisão, fundamentações e reflexões sobre a teoria e metodologia de treino, baseadas na articulação de diversos conceitos e temas retratados na literatura (o treinador e o nadador, o treino de jovens, o treino de natação, rendimento desportivo e os seus determinantes, avaliação e controlo de treino, treino de água, treino em seco, treino de força, treino de flexibilidade, prevenção e tratamento de lesões desportivas, medidas de recuperação entre treinos e nas provas e análise do desempenho desportivo em contexto competitivo). O trabalho foi desenvolvido com 21 nadadores federados (11 do género feminino e 10 do masculino; 13.8 ± 0.5 anos de idade; 1.68 ± 0.10 m; 58.5 ± 8.4 Kg), sendo os principais resultados os seguintes: (i) participação na seleção nacional pré-junior no Meeting Internacional de Lisboa; (ii) um pódio nacional com medalha de bronze; (iii) vinte e quatro tempos mínimos de participação nos campeonatos nacionais (quatro A e vinte B); (iv) vinte e oito pódios nos campeonatos regionais (quatro títulos de campeões regionais, dez medalhas de prata e catorze de bronze). Concluimos que esta partilha e exposição do trabalho efetuado, dos conhecimentos baseados, aprendizagens, resultados e experiências poderá contribuir para a valorização e evolução da modalidade natação.

Palavras-chave: NATAÇÃO, TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO, AVALIAÇÃO, JUVENIS.

Abstract

The implementation and evaluation of a structured, appropriate, directed and well-planned training program bring benefits in short, medium and long term and it's fundamental for the formation of young swimmers. So, it's essential training and harmonious preparation of various determinants of sport performance, namely biomechanics, bioenergetics and psychological dimensions. This report presents a design, planning and implementation work, scientifically grounded along the season 2015/2016. The whole process is characterized by decisions, fundaments and reflections on theory and methodology of training, based on articulation of various concepts and themes portrayed in the literature (the coach and the swimmer, the training of young, the training of the swimming, the swimming performance and their determinants, assessment and control of training, water training, dry land training, strength training, flexibility training, prevention and treatment of sports injuries, recovery measures between training sessions and in competition and analysis of sport performance in competition). This work was conducted with 21 federated swimmers (11 female e 10 male; 13.8 ± 0.5 years; 1.68 ± 0.10 m; 58.5 ± 8.4 Kg) and main results as follows: (i) participation in pre-junior national team at the International Meeting of Lisbon; (ii) a national podium with bronze medal; (iii) twenty-four minims for participation in the national championships (four A and twenty B); (iv) twenty-eight podium places in the regionals championships (four titles of regional champions, ten silver medals and fourteen bronze medals). We conclude that this sharing and exposing of work done, knowledge-based, learning, results and experiences can contribute to the development and evolution of swimming.

Key words: SWIMMING, THEORY AND METHODOLOGY OF TRAINING, EVALUATION, JUVENILE.

Abreviaturas

DEXA – Absorciometria de dupla radiação

ANNP – Associação de Natação do Norte de Portugal

ATP – Adenosina trifostato

A1 – Capacidade aeróbia 1

A2 – Capacidade aeróbia 2

A3 – Capacidade aeróbia 3

BR – Bruços

cd – Cada

c/ – Com

cm – Centímetro

CR – Crol

dp – Desvio-padrão

ESAD – Escola Superior de Artes e Design

ESP – Especialidade de nado

EST – Estilos

FADEUP – Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

FINA – Federação Internacional de Natação

FPN – Federação Portuguesa de Natação

PFK – Fosfofrutoquinase

IMC – Índice de massa corporal

Kg – Quilograma

CHO – Hidratos de Carbono

LSC – Leixões Sport Clube

LAN – Limiar anaeróbio

MR – Mariposa

Med – Média

ms – Membros superiores

mi – Membros inferiores

m – Metros

mmol/l – Milimol por litro

n.º – Número

%RP – Percentagem de evolução relativa ao recorde pessoal de cada prova individual

s – segundos

%VO₂máx – Percentagem do consumo máximo de oxigénio

VO₂máx – Consumo máximo de oxigénio

VO₂ – Consumo de oxigénio

PA – Potência aeróbia

PDH – Piruvato desidrogenase

PL – Potência láctica

SUB – Percurso subaquático

TACs – Tempos de acesso aos campeonatos

TL – Tolerância láctica

u.a. – Unidades arbitrárias de treino/volume

V – Velocidade

!!! – Velocidade máxima de nado

V₄ – Velocidade correspondente aos 4mmol/l de concentrações de lactato sanguíneo

VC – Velocidade crítica

1. Introdução

“O desporto é um palco onde entra em cena a representação do corpo, das suas possibilidades e limites, do diálogo e relação com a nossa natureza interior e exterior, com a vida e o mundo. Quer se diga crianças e jovens, de adultos e idosos, de carentes e deficientes, de rendimento ou recreação, o desporto é em todos os casos um instrumento de concretização de uma filosofia do corpo e da vida. Constitui uma esperança para a necessidade de viver.”

(Bento, 2004, p. 66)

O desporto é entendido como qualquer forma de atividade física que, através de uma participação livre e voluntária, organizada ou não, tenha como objetivos a expressão ou a melhoria da condição física e psíquica, o desenvolvimento das relações sociais ou a obtenção de resultados em competições de todos os níveis (Assembleia da República, 2004). Apesar de todos terem direito ao desporto, nem todos nutrem as capacidades necessárias para obter resultados de nível elevado. O treino desportivo surge como o elemento central de todo o processo envolvido no desporto de alto rendimento, dado que o seu objetivo é produzir mudanças metabólicas, fisiológicas e psicológicas que permitam aos nadadores demonstrar um desempenho superior em competição (Maglischo, 2003), isto é, melhorar a forma desportiva. Este requer uma preparação física (geral e específica induzida pelo tipo de carga), técnica, tática, psicológica (moral e volitiva) e intelectual (teórica) do praticante desportivo (Navarro & Rivas, 2001). Uma preparação sistematicamente organizada por meio de exercícios, constituindo-se num processo pedagogicamente estruturado de condução do desenvolvimento do atleta e do seu aperfeiçoamento desportivo (Matvéiev, 1991).

A Natação Pura Desportiva (NDP) é considerada uma modalidade individual, cíclica e fechada (Vilas-Boas, 1988) desenvolvida no meio aquático que impõe um conjunto de limitações de ordem variada, sejam biomecânicas e/ou bioenergéticas (Ferreira, 2009). Porém, não deve ser entendida como eminentemente condicional, ou seja, determinada essencialmente pelas

capacidades de foro físico. Cada vez mais as competências de natureza técnica se afirmam, sobretudo as que se associam às finas relações hidrodinâmicas estabelecidas entre o nadador e o meio envolvente (Vilas-Boas, 2000). Se observarmos a equação da *performance* proposta por Di Prampero et al. (1974): $V = E \cdot (e / D)$, compreendemos que a “V” indica a velocidade de nado, isto é, o indicador por excelência do rendimento do nadador (Fernandes & Vilas-Boas, 2006b), influenciada fortemente por “E”, dispêndio energético decorrente do metabolismo aeróbio e anaeróbio, e pela razão estabelecida entre eficiência mecânica propulsiva total “e” e o arrasto hidrodinâmico “D”, razão esta que reflete a habilidade técnica. Neste sentido, estamos perante uma modalidade mista, dado que o rendimento do praticante está intimamente relacionado com fatores bioenergéticos e biomecânicos (Fernandes & Vilas-Boas, 2006b).

Esta prática desportiva é caracterizada por competições disputadas em várias distâncias, desde os 50 aos 1500 m, na qual o objetivo é percorrer a distância no menor tempo possível (Barbosa et al., 2008). As ações sequenciadas dos membros superiores (ms) e inferiores (mi) tendem a assegurar uma propulsão contínua (Fernandes & Vilas-Boas, 2006b), embora com o aumento da velocidade de nado o arrasto hidrodinâmico (força oposta ao deslocamento do nadador) aumente ao quadrado. Assim, pretende-se uma minimização do arrasto hidrodinâmico ou das flutuações intracíclicas de velocidade e uma melhoria da capacidade propulsiva (Vilas-Boas, 2000). A redução da força de arrasto pode ocorrer pelo treino, pelo uso do fato de banho e fato de competição (Pendergast et al., 2006) e pela realização da depilação (Sharp et al., 1988; Vilas-Boas, 2001). Contudo, o treino confere progressos técnicos e hidrodinâmicos que se poderão traduzir em significativas vantagens desportivas (Vilas-Boas, 2001), pelo que importará conferir crescente importância a estas questões no âmbito do planeamento de treino para a preparação desportiva dos nadadores.

A planificação do processo de treino é unanimemente reconhecida por ser fundamental para o correto e harmonioso desenvolvimento das capacidades do praticante desportivo (Bompa, 1999; Figueiredo et al., 2008; Mujika, 2010). Neste processo, a sua objetivação é essencial para a obtenção de resultados de

excelência (Fernandes & Vilas-Boas, 2006b). É nesta linha de pensamento que para a realização deste Relatório de Estágio se apresenta como objetivo principal fundamentar e facilitar as tomadas de decisão com intuito de elevar o rendimento desportivo dos nadadores a curto, médio e longo prazo.

Graças ao protocolo e à parceria estabelecida entre a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP) e a seção de natação do Leixões Sport Clube (LSC) foi possível a realização de um estágio profissional, no âmbito do Curso de 2º Ciclo em Treino de Alto Rendimento Desportivo, para a época 2015/2016 desenvolvido no escalão de juvenis. Neste testemunho escrito, baseámo-nos em duas vertentes: (i) o treino ser assegurado por uma estrutura bem definida e coerente, tornando-se num processo dinâmico que regule as interações entre os diferentes fatores influenciadores do rendimento do nadador (Fernandes & Vilas-Boas, 2002) e (ii) planejar e realizar um trabalho fundamentado cientificamente que vise a formação integral do jovem nadador (Raposo, 2004).

Será apresentada uma reflexão acerca de todo processo de conceção, planeamento, realização e avaliação e controlo de treino, expondo-se as tomadas de decisão, as suas respetivas fundamentações, as experiências e a aquisição de conhecimentos e competências requeridas ao desempenho da função de treinador adjunto de uma equipa desportiva. Este relatório contemplará a caracterização das condições de estágio, a conceção e planeamento de treino, os resultados obtidos, a avaliação do processo e as conclusões retiradas do trabalho desenvolvido e da época desportiva concretizada. No que respeita a conceção e planeamento de treino, até ao início do macrociclo II, esta temática foi orientado pelo coordenador técnico do LSC. No entanto, por motivos de saúde, a sua ausência obrigou a uma adaptação da filosofia de treino.

2. Caraterização das condições de estágio

2.1. O clube – Leixões Sport Clube

O LSC, fundado a 28 de Novembro de 1907, é um dos clubes de maior historial no que respeita o desporto nacional. Atualmente, é constituído por várias modalidades desportivas (bilhar, boxe, futebol, karaté, natação e voleibol), mas distinguem-se das restantes o futebol, natação e o voleibol pelos resultados de âmbito regional e nacional alcançados e pela própria importância social. A seção de natação nasceu no ano de 1921, filiada à Associação de Natação do Porto, atualmente denominada de Associação de Natação do Norte de Portugal (ANNP). Contudo, o LSC filia-se na Federação Portuguesa de Natação (FPN) em 1965.

Nas décadas de 70 e 80 do século XX, a seção de natação afirma-se como uma potência na modalidade, gerando vários campeões regionais através do primeiro treinador, Manuel Gonçalves. Até à atualidade, o clube tem obtido várias classificações nacionais e internacionais, marcando presença nos Campeonatos Nacionais, Campeonatos Europeus, Campeonatos do Mundo e Jogos Olímpicos. A nível nacional destaca-se a nadadora Mónica Gama, por ter sido a primeira campeã nacional da vasta lista de campeões do LSC. Nos recordes nacionais do clube salienta-se André Santos nos 200 m bruços em 2012, 2013 e 2014 e Angélica André nos 800 m livres no ano de 2012 em piscina curta (25 m). Em piscina longa (50 m), André Santos nos 100 m bruços no ano de 2010 e 2011 e nos 200 m bruços em 2014. Fernando Costa também alcançou recordes nacionais nos 800 m livres em 2007 e nos 1500 m livres em 2003.

Em relação à participação internacional, Luísa Fonseca foi a primeira nadadora a estar presente num Campeonato Europeu de Juniores e nas Olimpíadas da Juventude em Moscovo. O nadador Fernando Costa foi o primeiro do clube a participar nos Jogos Olímpicos em Atenas (2004) e Pequim (2008), sendo considerado um dos melhores nadadores de fundo de Portugal. Em termos de resultados coletivos, a equipa feminina sagrou-se campeã nacional da segunda divisão na época de 1998/1999, subindo à primeira divisão de clubes. A equipa masculina foi campeã da segunda divisão na época de 2004/2005, transitando

para a primeira divisão. Com grande orgulho, na época desportiva de 2014/2015, o LSC conseguiu o grande feito de regressar à primeira divisão de clubes. Ambas as equipas se sagraram vice-campeãs nacionais da segunda divisão, tendo sido reconhecido este feito por todos os membros que contribuíram direta e indiretamente para que esta vitória se tornasse possível. Inclusive foi atribuído um voto de louvor pelo Sr. Presidente da Junta de Freguesia de Matosinhos e Leça da Palmeira, Dr. Pedro Sousa, pela brilhante subida das equipas à primeira divisão de clubes.

A seção de natação é sedeadada na Rua Roberto Ivens em Matosinhos. A sua gestão e organização são da responsabilidade da vogal, Sr.^a Luísa Fonseca (diretora da seção) e do tesoureiro, Dr. Bruno Monteiro. Porém, o seu trabalho é auxiliado pela existência da direção administrativa, técnica e de comunicação e imagem. O seu propósito é desenvolvido em diferentes piscinas municipais do concelho de Matosinhos, uma vez que não dispõe de piscina própria. Deste modo, realizam-se as aulas para bebés na piscina municipal de Perafita e os treinos de infantis na piscina municipal de Leça do Balio. Na piscina municipal de Guifões decorrem os treinos aos *Power swim*, pré-cadetes, cadetes e masters. Por último, na piscina municipal da Senhora da Hora efetuam-se as sessões de treino de juvenis, juniores e seniores e ainda do Pólo Aquático. É de referir que a disciplina de Pólo Aquático surgiu na presente época desportiva, mas não é federada por se pretender testar a viabilidade da nova seção e treinar os recentes jogadores para que estes se encontrem em perfeitas condições nas competições oficiais para a próxima época. A seção apresenta o coordenador Sr. André Dias, o diretor técnico Dr. Pedro Cardoso e a treinadora adjunta Dr.^a Ana Pinto.

2.2. As equipas de competição

As equipas de competição do LSC estão organizadas em cinco grupos de trabalho: (i) pré-cadetes; (ii) cadetes; (iii) infantis; (iv) juvenis, juniores e seniores e (v) masters. Numa tentativa de combater a perda significativa de nadadores, sobretudo nos escalões etários de formação, realizaram-se captações de crianças pelas várias piscinas municipais do concelho de Matosinhos. Estas decorreram desde setembro a novembro numa primeira fase e posteriormente

no mês de maio nas seguintes piscinas: Guifões, Perafita, Senhora da Hora, Custóias, Leça do Balio, Matosinhos e S. Mamede de Infesta. Assim, nesta época desportiva contou-se com um total de 220 nadadores nos vários escalões etários, conforme o Quadro 1. Este valor foi alterado ao longo do ano por desistências, com mais incidência nos escalões de juvenis e juniores, e por entradas de nadadores no escalão pré-cadete e cadete, graças aos dois momentos de captações.

Quadro 1 – Distribuição dos nadadores do LSC pelos escalões etários, num total de 220 praticantes.

Escalão Competitivo	Femininos (nascidos em)	Masculinos (nascidos em)	N.º nadadores	N.º nadadores por grupo de treino
Pré-cadetes	2007 e + novas	2006 e + novos	40	40
Cadetes B	2006	2005	14	24
Cadetes A	2005	2004	20	
Infantis B	2004	2003	5	15
Infantis A	2003	2002	10	
Juvenis B	2002	2001	10	90
Juvenis A	2001	200	8	
Juniores	1999 e 2000	1998 e 1999	12	
Seniores	1998 e + velhas	1999 e + velhas	9	
Masters	1991 e + velhas	1991 e + velhas	51	51

Além do escalão de pré-cadetes, o clube possui 25 crianças na escola de natação da piscina municipal de Guifões, que apresentam uma frequência de duas a três aulas por semana. Como forma de manter os nadadores que não pretendam ingressar para a vertente competitiva existe os *Power swim*. A criação deste grupo de trabalho rege-se pelos conteúdos estruturais da equipa principal de competição, o que permite também aos praticantes apresentarem uma boa

preparação técnica e física, podendo-se integrar futuramente na componente competitiva.

2.3. A equipa técnica

De acordo com o organograma da seção de natação do clube, na presente época desportiva, a equipa técnica é dirigida pela direção técnica composta por Sr.^a Armanda Monteiro, Dr. Bruno Monteiro e Sr.^a Luísa Fonseca. Para uma melhor organização e garantia de um bom trabalho de equipa entre os vários elementos da equipa técnica existem os coordenadores técnicos José Baltar Leite, responsável pelos escalões de infantis, juvenis, juniores e seniores e João Botelho encarregado pela natação para os bebés, os pré-cadetes e os cadetes. Os técnicos foram distribuídos pelos escalões etários da seguinte forma: (i) masters – um treinador principal (Sr.^o Domingos Pinto) e um treinador adjunto (Mestre Rita Barbosa); (ii) seniores e juniores de fundo – um treinador principal (Sr.^o Domingos Pinto); (iii) seniores e juniores de velocidade – um treinador principal (Mestre Mariana Marques); (iv) juvenis – um treinador principal (Mestre Mariana Marques) e um treinador adjunto (Dra. Laura Freitas); (v) infantis – um treinador principal (Sr.^o Vítor Oliveira) e um treinador adjunto (Mestre Rita Barbosa); (vi) cadetes – um treinador principal (Sr.^o João Botelho) e um estagiário (Sr.^a Raquel Sousa); (vii) pré-cadetes – um treinador principal (Sr.^a Luísa Fonseca) e (viii) escolas de natação – um monitor (Sr.^o Carlos Cayolla). Todos os técnicos possuem habilitações para a função de treinadores, permitindo um trabalho bem estruturado e baseado em bases científicas, com o intuito de promover o progresso desportivo dos nadadores. A equipa técnica conta com a colaboração e apoio do fisioterapeuta Dr. Nuno Serra, responsável pela preparação, tratamento e recuperação dos nadadores. Semanalmente efetua o seu trabalho no gabinete médico da piscina municipal da Senhora da Hora, especificamente às segundas, quartas e sextas-feiras das 15h30 às 17h. No âmbito das provas oficiais, sempre que pertinente acompanha a equipa às competições desportivas, marcando a sua presença imprescindível nos Campeonatos Nacionais dos escalões de juvenis, juniores e seniores.

2.4. Os objetivos desportivos gerais do clube

Com a finalidade de desenvolver a seção de natação do LSC, através de resultados desportivos de qualidade delinearam-se objetivos gerais, transversais a todos os escalões. Estes foram definidos pelo coordenador técnico dos escalões de juvenis, juniores e seniores, que os dividiu em fundamentais e intermédios. Na sua elaboração, o coordenador teve em consideração as informações dos treinadores presentes nas épocas anteriores, sobre a própria pré-disposição, determinação, qualidade e conhecimento dos nadadores, bem como do papel dos pais neste meio. Com todos estes esclarecimentos procurou-se estabelecer metas concretas e exequíveis ao contexto do clube.

Os objetivos fundamentais que se alcançam a longo prazo são: (i) criar e proporcionar um nível de ensino e treino que permita às gerações sucessivas manter a equipa na primeira divisão nacional; (ii) integrar nadadores no plano de alto rendimento de natação pura da FPN; (iii) incorporar nadadores na seleção nacional e regional e (iv) participação de nadadores em competições internacionais, como Campeonatos da Europa, Campeonatos do Mundo e Jogos Olímpicos. Os objetivos intermédios, de natureza mais imediata permitem a realização dos fundamentais, sendo os seguintes: (i) melhorar a condição física e a técnica de todos os praticantes desta modalidade; (ii) consciencializar os nadadores e os encarregados de educação para a necessidade de manter a taxa de assiduidade elevada; (iii) aumentar o número de nadadores nas classes de pré-competição e cadetes de forma a garantir o futuro desportivo da seção; (iv) incentivar o espírito competitivo e de equipa de todos os nadadores; (v) elevar o número de nadadores participantes nos campeonatos nacionais e (vi) obtenção de pódios e recordes regionais e nacionais.

2.5. A equipa juvenil e os seus objetivos desportivos específicos

Neste subcapítulo será apresentada a equipa juvenil e a sua caracterização realizada no início da época desportiva, bem como os objetivos desportivos específicos. A equipa juvenil do LSC foi inicialmente constituída por 21 nadadores federados, na qual 11 são do género feminino e 10 do género masculino (nove juvenis A e 12 juvenis B). Os juvenis A masculinos frequentam

o décimo ano do Ensino Secundário, à exceção de um que permanece no nono ano de escolaridade. As juvenis A em conjunto com os B masculinos estudam no nono ano e as juvenis B o oitavo ano, com exceção de uma que se encontra no nono ano, estando todos no Ensino Básico de escolaridade. Os nadadores pertencem a famílias de classe média-baixa, na qual nem todos apresentam transporte próprio para os treinos e as competições desportivas, dificultando a assiduidade dos treinos matinais. Relativamente aos anos de prática desportiva em natação, 10% prática natação há menos de cinco anos, 48% entre os cinco e os dez anos e 43% há mais de dez anos. No que respeita a seção de natação do LSC, 29% representam o clube há menos de cinco anos, 67% entre os cinco e os dez anos e apenas 5% há mais de dez anos.

Os fatores cineantropométricos têm, unanimemente, uma elevada importância no complexo conjunto de fatores influenciadores do rendimento desportivo (Fernandes et al., 2002). Refere-se que durante a puberdade e a adolescência deverá se ter em consideração as modificações ao nível dos parâmetros antropométricos, uma vez que alterações produzidas no crescimento dos jovens altera negativamente a coordenação dos segmentos corporais nas várias técnicas de nado (Wilke & Madsen, 1990). Entre nadadores, elevados valores de comprimento e tamanho das superfícies dos segmentos corporais propulsivos (mãos, antebraço, pés e pernas) são determinantes para melhores resultados desportivos (Fernandes et al., 2002).

No estudo de Fernandes (1999) em juvenis de elevado nível regional, as raparigas pesavam 49.6 (± 6.1) Kg e mediam 158.2 (± 4.6) cm e os rapazes 64.6 (± 8.1) Kg e altura de 171.5 (± 6.6) cm. Posteriormente, no estudo de Pires et al. (2000) em nadadores portugueses de nível regional elevado, as nadadoras apresentaram os seguintes valores 48.3 (± 7.3) Kg e 157.8 (± 9.2) cm e os nadadores 61.5 (± 7.6) Kg e 171.1 (± 7.5) cm. Rama et al. (2006) verificou que os juvenis de nível nacional masculino têm 62.1 (± 7.7) Kg e 172.3 (± 6.6) cm e o feminino 52.6 (± 6.1) Kg e 161.9 (± 5.5) cm. Mais recentemente, Rama & Alves (2007) ao compararem nadadores pré-juniores regionais e nacionais constataram que os rapazes pesavam 64.3 (± 6.9) Kg e mediam 173.6 (± 5.7) cm e as raparigas 52.8 (± 6.5) Kg e 162.3 (± 5.6) cm respetivamente. No quadro 2

apresenta-se a idade, altura, peso e índice de massa corporal dos juvenis do clube. Os nossos nadadores masculinos demonstraram ser mais altos do que os valores representados nos estudos e com um peso corporal idêntico aos juvenis de elevado nível regional (Fernandes, 1999) e de âmbito regional e nacional (Rama & Alves, 2007). As raparigas são mais pesadas do que as juvenis reportadas nos estudos anteriores, com exceção às do nível nacional e regional em que se verificam valores semelhantes (Rama et al., 2006; Rama & Alves, 2007). No que concerne a altura, estas apenas foram mais altas do que as juvenis de nível regional (Fernandes, 1999; Pires et al., 2000). No início da época, duas meninas ainda não apresentaram a menarca.

Quadro 2 – Idade, altura, peso e índice de massa corporal (IMC) dos nadadores juvenis do Leixões Sport Clube no início da época desportiva 2015/2016.

Variáveis	Sexo masculino	Sexo feminino
	Med (\pm dp)	Med (\pm dp)
Idade (anos)	14.1 (\pm 0.5)	13.5 (\pm 0.5)
Altura (cm)	175 (\pm 0.1)	160 (\pm 0.1)
Peso (Kg)	64.6 (\pm 9.8)	52.4 (\pm 6.9)
IMC (Kg/m ²)	21.0 (\pm 2.3)	20.3 (\pm 1.7)

No que concerne as atividades extracurriculares, quatro juvenis (dois praticantes de música, um de dança e um de inglês) dedicam-se a outro tipo de atividades para além da NPD, pelo que os dois praticantes de música possuem horários coincidentes com as sessões de treino, sendo que um falta na segunda e o outro na quinta-feira. Em relação às técnicas de especialidade (técnicas preferidas dos nadadores ou técnicas à qual estes obtêm melhores resultados desportivos), procurámos que os nadadores apresentassem duas dada a sua juventude. Assim, na etapa de preparação geral desenvolvemos as várias técnicas de nado nos jovens, para posteriormente na etapa de preparação específica nos focalizarmos nas técnicas de especialidade exigidas pela competição (Wilke & Madsen, 1990). Na Figura 1 observa-se a percentagem da primeira e segunda técnica de especialidade optada pelos nossos nadadores, constatando-se que 62% apresenta a técnica de crol como primeira especialidade. Este facto pode

ser explicado pela tradição do clube em treino de “fundo”, por ser a técnica de nado mais económica e rápida, permitindo efetuar maiores distâncias e por ser utilizada maioritariamente no treino de base. Em seguida, demonstra-se mariposa e costas com a mesma percentagem e bruços, sendo que estilos não é considerado por nenhum nadador como primeira especialidade de nado. Na segunda técnica de especialidade, costas assumiu-se como a preferida pela maioria, posteriormente crol, bruços e estilos. No entanto, a técnica de mariposa não foi optada por ninguém.

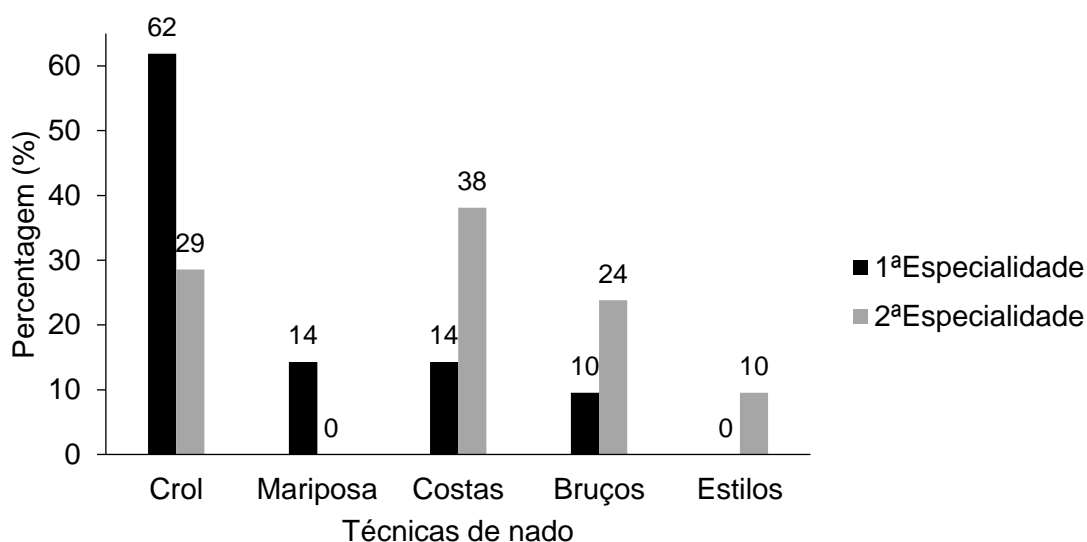


Figura 1 – Percentagem da primeira e segunda técnica de especialidade dos nadadores juvenis do Leixões Sport Clube no início da época desportiva 2015/2016.

A Figura 2 apresenta a percentagem de juvenis das distâncias de prova efetuadas pelas técnicas de especialidade de 100 a 200 m, de 200 a 400 m e de 400 a 1500 m. Ao refletirmos à cerca das distâncias de provas efetuadas pelos juvenis nas várias competições desportivas, constatamos que a maioria são de 100 e 200 m, justificando o facto de todos os nadadores realizarem e optarem por estas distâncias às técnicas de especialidade. Porém, três nadadores também efetuam provas de cariz de meio fundo, nomeadamente na técnica de crol. Nas provas de 400 a 1500 m, conclui-se que nenhum nadador se dedicou a este tipo de distâncias nas técnicas de especialidade. Deste modo, torna-se pertinente conhecer e analisar as características fisiológicas, biomecânicas e

morfológicas dos vários nadadores de forma a perceber quais as distâncias de prova e as técnicas de especialidade mais compatíveis com o alcance de melhores resultados desportivos.

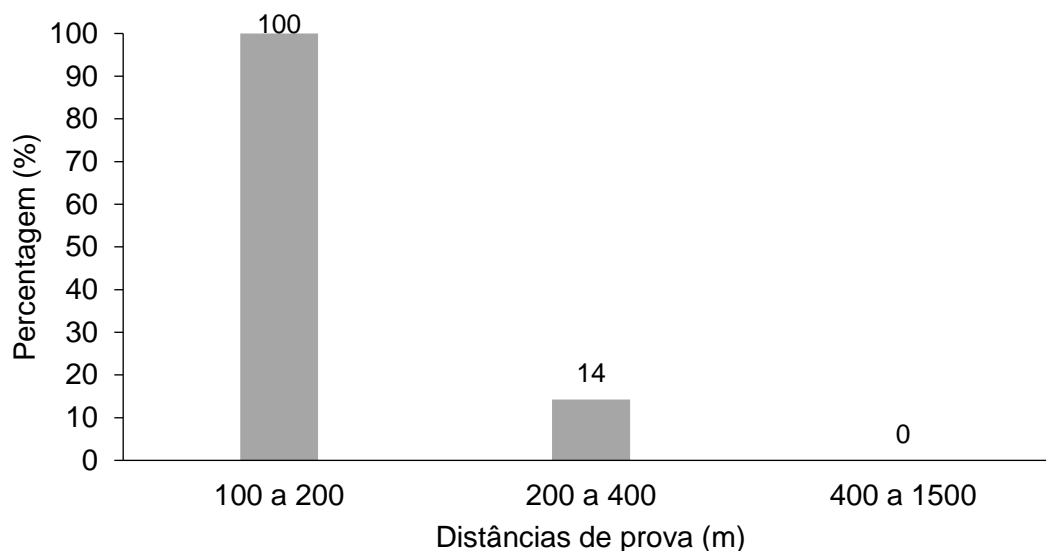


Figura 2 – Percentagem do número de nadadores em função das distâncias de prova efetuadas às técnicas de especialidade.

Quando questionados acerca dos objetivos para a presente época desportiva, a maioria referiu a obtenção de recordes pessoais e a participação no Torneio Zonal e nos Campeonatos Nacionais. Somente quatro nadadores referiram a melhoria da técnica de nado, o que demonstra a pertinência da equipa técnica transmitir o papel relevante da técnica para o progresso do desempenho desportivo. Por último, uma nadadora assume como objetivo ser campeã nacional. No final da época desportiva, colaborámos com o projeto da FADEUP sobre a caracterização do estado de crescimento e maturação biológica de jovens nadadoras, tendo participado duas juvenis B. A *performance* motora dos adolescentes está relacionada com o seu estatuto maturacional, sendo que os mais avançados maturacionalmente evidenciam, geralmente, melhores resultados desportivos do que os atrasados maturacionalmente (Malina, 2004; Rama & Alves, 2007). A valoração da idade óssea constitui um indicador preciso da maturação, pelo que o seu conhecimento será um forte contributo para o processo de acompanhamento de jovens praticantes de desporto (Rama &

Alves, 2007). Por outro lado, saber a idade em que se atinge o máximo crescimento estatural poderá nos indicar a ocorrência do salto pubertário. O salto pubertário é o período de duração de cerca de dois anos, que se situa entre o *take off* e o pico de velocidade de crescimento na curva de velocidade de crescimento em altura. O *take off* coincide com o início do salto pubertário, correspondendo a um repentino aumento da velocidade de crescimento e o pico de velocidade de crescimento corresponde à taxa máxima de crescimento (Bogin, 1999). Portanto, sem a avaliação da maturação biológica não será possível interpretar adequadamente se o desempenho reflete a real capacidade do jovem ou se apenas se encontra numa fase transitória do processo maturacional. Além de se justificar a necessidade de adequar as solicitações motoras em função das capacidades individuais, a avaliação do estágio de maturação biológica é relevante (Ré, 2011). Foi realizado um raio-x aos ossos do punho para avaliação da maturação esquelética e a absorciometria de dupla radiação (DEXA) para avaliação da composição corporal e da densidade mineral óssea, estando os principais resultados das nadadoras expressos no Quadro 3.

Quadro 3 – Resultados das duas nadadoras juvenis B do LSC após a realização do raio-x e DEXA.

Variáveis	Nadadora 1	Nadadora 2
Idade cronológica (anos)	13.9	13.8
Altura (cm)	149.0	151.0
Peso (Kg)	51.1	42.5
IMC (Kg/m ²)	23.0	18.6
Percentil IMC	82	42
Idade do pico de velocidade (anos)	14.3	14.6
Estatuta matura (cm)	152.0	158.3
Idade óssea por Greulich-Pyle e Fels (anos)	17.6	13.4
Idade óssea por Tanner-Whitehouse (anos)	adulto	13.7
Densidade mineral óssea (g/cm ²)	1.1	0.9
Massa gorda (%)	28.8	23.5

Massa magra (%)	71.2	76.5
-----------------	------	------

Ambas as nadadoras atingem o pico de velocidade de crescimento aos 14 anos e estima-se que a sua estatura máxima será baixa. Quanto mais alto o praticante maior será o comprimento dos segmentos propulsivos (mão, antebraço, pé e perna), afetando positivamente a capacidade propulsiva (Fernandes et al., 2002). Em relação à maturação óssea foi determinada a idade óssea das nadadoras através dos métodos: (i) comparativo de Greulich & Pyle (1959), em que se utiliza o atlas de imagens construído com base em populações de crianças americanas e (ii) numérico de Tanner & Whitehouse (1962), baseado em crianças inglesas, à qual avalia *scores* de maturidade. A nadadora 1 apresenta uma maturação precoce, uma vez a idade óssea é superior cerca de 4 anos à idade cronológica, reportando um caso de puberdade precoce. A nadadora 2 tem uma maturação adequada, sendo que a idade óssea é ligeiramente inferior à cronológica (Rêgo, 2011).

Os resultados do DEXA revelaram que a nadadora 2 apresenta osteopenia (*T-score* de -2.3), isto é, uma densidade mineral óssea baixa com *T-score* entre -1.0 e -2.5. O tratamento da osteopenia é importante para evitar o desenvolvimento da osteoporose e de fraturas osteoporóticas, sendo que as suas causas de aparecimento são muitas, incluindo a falta de cálcio e vitamina D (Karaguzel & Holick, 2010). Ambas as nadadoras possuem uma densidade mineral óssea baixa, justificada pela prática de natação que se trata de um desporto de pouco impacto, estando concordante com os estudos que compararam modalidades de impacto com a natação (Grimston et al., 1993; Lima et al., 2001; Taaffe et al., 1995). Pode-se inferir que o tipo de atividade física influencia as alterações da densidade mineral óssea em jovens (Silva et al., 2003). Para além disto, as nossas juvenis revelam uma percentagem de massa magra entre os 70 a 80% e uma percentagem de massa gorda situada entre os 20 e 30%, estando dentro dos parâmetros normais da população.

Como treinadora adjunta em decisão conjunta com a treinadora principal, Mestre Mariana Marques e o coordenador técnico José Baltar Leite definimos os seguintes objetivos desportivos específicos para a equipa juvenil: (i)

desenvolvimento e melhoria da disciplina e do trabalho sistemático, promovendo a pontualidade e assiduidade, cumprimento de regras, tarefas e o respeito pelos outros e o material; (ii) potenciação da imagem de excelência do Leixões Sport Clube para o exterior, de forma a incentivar o espírito de equipa e de atrair um maior número de nadadores para o mesmo; (iii) suscitar o espírito competitivo e de equipa de todos os nadadores, quer numa vertente individual, como coletiva; (iv) desenvolver a capacidade de superação e empenho, esperando que os nadadores mais experientes (juvenis A) sejam um exemplo a seguir para os mais novos (juvenis B); (v) desenvolver e melhorar competências técnicas relacionadas com a técnica de nado, de partida, de viragem, de chegada e de rendição; (vi) desenvolver e melhorar a condição física dos nadadores; (vii) a equipa obter recordes pessoais em todas as competições participantes; (viii) eficiência competitiva igual ou superior a 100% nas Provas de Preparação de Juvenis, Juniores e Seniores; (ix) eficiência competitiva entre 80 e 95% nos Campeonatos Regionais; (x) eficiência competitiva superior a 95% no Torneio de Fundo de Juvenis; (xi) aquisição de pódios nos Campeonatos Regionais; (xii) participação de seis a nove nadadores no Torneio Zonal de Juvenis; (xiii) obtenção de pódios no Torneio Zonal de Juvenis; (xiv) aquisição de pódios no Torneio de Nadador Completo; (xv) obtenção de tempos mínimos de qualificação para a participação nos campeonatos nacionais de juvenis (inverno e verão); (xvi) aquisição de pódios nos campeonatos nacionais (inverno e verão); (xvii) presença de pelo menos um nadador nos estágios e competições de seleção regional e nacional e (xviii) caso necessário, integração de pelo menos um nadador juvenil na equipa absoluta para os Campeonatos Nacionais de Clubes. Para a concretização destes objetivos, o papel dos capitães de equipa eleitos no início da época desportiva foi essencial, uma vez que foram elementos motivadores representativos dos treinadores, que nutriram a capacidade de aceitar responsabilidades e assumir posições de liderança (Caetano, 2006). Diogo Moreira foi eleito capitão de equipa e Rita Cardoso a capitã de equipa que por serem os nadadores mais velhos do grupo, acreditou-se que a sua maior experiência competitiva e maturidade contribuíssem positivamente para a equipa.

2.6. As sessões de treino, espaço e recursos materiais

A equipa juvenil do LSC treina em simultâneo com os nadadores juniores e seniores, embora o planeamento de treino apresente menor volume, intensidade, frequência, complexidade e densidade. As habituais sessões de treino decorreram nas instalações da Piscina Municipal da Senhora da Hora, em Matosinhos, usufruindo-se da piscina de 25 m, de uma sala com máquinas de musculação e outros materiais usados no treino em seco.

Devido ao número de nadadores seniores (10), juniores (17) e juvenis (21) e de pistas disponíveis para o treino (cinco), a existência de dois grupos de treino foi pertinente de forma a proporcionar melhores condições e qualidade de treino. A divisão dos nadadores por estes dois grupos baseou-se nos horários escolares e no número de praticantes em cada pista. Apesar de a criação de grupos homogéneos ser interessante e permitir um melhor atendimento às necessidades dos jovens, esta não se tornou possível em todas as sessões de treino. Em alguns dias da semana (terça e sexta-feira), devido ao horário escolar, o primeiro turno de treino contempla os melhores juvenis e o segundo os restantes. Caso o praticante da modalidade em questão por motivo escolar, não pudesse comparecer ao seu horário de treino, os treinadores eram informados e excecionalmente, o nadador realizava o horário mais adequado à situação. A organização das sessões de treino é descrita conforme o Quadro 4. No entanto, os treinos de água matinais não obedeceram a organização por grupos de treino, efetuando-se às quartas e sextas-feiras das 6h15 às 7h45 e sábados das 8h às 10h.

Quadro 4 – Horário dos treinos de água e em seco dos nadadores que treinam na Piscina Municipal da Senhora da Hora

Grupos de treino	Treino de água	Treino em seco
Grupo 1	17h às 19h	19h15 às 20h15
Grupo 2	19h às 21h	17h45 às 18h45

Dada a realização da maioria das competições principais e secundárias em piscina longa, os nadadores realizaram por norma dois treinos semanais (com o

uso de uma pista às quartas-feiras e duas aos sábados) em piscina de 50 m nas piscinas municipais da Póvoa de Varzim. Pela disponibilidade do número de pistas e pelo custo da deslocação (carrinhas do LSC) foram selecionados os nadadores para este treino em piscina longa, pelos treinadores e o coordenador técnico destes escalões. Esta seleção é baseada na obtenção de mínimos para as competições nacionais e/ou internacionais, no potencial de rendimento desportivo e no empenho e assiduidade no treino. O material usado pelos nadadores em todas as sessões do treino de água é de responsabilidade individual, devendo ser adquirido pelos mesmos. É obrigatório um par de palas de tamanho médio, aconselhando-se as do tamanho grande para os mais experientes, um *pullboy*, uma placa de tamanho grande e um par de barbatanas. Além disso, o material é guardado num armário de ferro localizado no cais da piscina municipal da Senhora da Hora, sendo a sua utilização e manutenção da responsabilidade dos nadadores.

O treino em seco decorreu em cinco dias por semana (segunda a sexta-feira) nos macrociclos I e II, e três vezes por semana no macrociclo III (preferencialmente segunda, quarta e sexta-feira). Este apresentou-se como um complemento do treino de água, envolvendo o treino de força e alongamentos. O objetivo inicial foi de elevar os níveis de força dos jovens, sobretudo a força de resistência nos macrociclos I e II com vista ao desenvolvimento futuro das restantes manifestações de força (força máxima e potência de força) no macrociclo III. Assim, no treino de força de resistência usou-se colchões e bolas medicinais (2 e 3 Kg), e no treino às restantes manifestações de força utilizou-se pesos livres e máquinas de musculação para a realização dos seguintes exercícios: (i) *bench-press*; (ii) *dorsal-pulley*; (iii) *triceps-pulley*; (iv) *biceps-press*; (v) *pull-ups*; (vi) *leg extension* e (vii) *squat with weight*. Paralelamente, o treino de flexibilidade mais propriamente a realização de alongamentos acompanhou todo o processo. Até meio da época desportiva anterior, o clube contava com a utilidade *Swim Bench Biocinético* que permitia o desenvolvimento da força específica para o nado em meio terrestre. Infelizmente na presente época, a máquina está avariada, não apresentando as condições necessárias para a sua utilização.

2.7. A estagiária

Estou a exercer a função de treinadora no LSC desde a época desportiva de 2013/2014, passando primeiramente por estagiária do curso do 1º Ciclo de Ciências de Desporto da FADEUP, no ramo de treino desportivo em natação, na equipa de juvenis. Graças ao trabalho desenvolvido e dedicação, surgiu a excelente oportunidade de na época seguinte assumir o cargo de treinadora adjunta de juniores de primeiro ano e de juvenis. Mantendo o empenho, vontade de aprender e pelos resultados desportivos alcançados que na atual época desenvolvi as funções de treinadora adjunta de juvenis. No entanto, pretende-se proporcionar as condições necessárias para a realização do estágio profissionalizante do 2º Ciclo em Treino de Alto Rendimento Desportivo da FADEUP.

Neste sentido, visto desenvolver as competências e exigências de treinadora com vista a promover uma evolução desportiva de bom nível competitivo e pessoal dos nadadores pertencentes à faixa etária dos 13 aos 16 anos. Esta evolução desportiva requer uma construção a longo prazo das várias componentes, influenciadoras do rendimento desportivo: psicológica, bioenergética, biomecânica, genética e contextual (Fernandes & Vilas-Boas, 2002). Para assegurar um ótimo desenvolvimento ao longo do percurso do nadador é fundamental que a prática, o treino, a competição e a recuperação sejam específicos e bem planeados (Barros, 2011; Bompa, 1999; Matvéiev, 1991).

Rumo a este objetivo geral, os meus objetivos específicos são: (i) participação no planeamento da época desportiva, incluindo a construção e discussão dos macro, meso e microciclos em conjunto com a treinadora principal e o coordenador técnico; (ii) responsável pela Avaliação e Controlo de Treino (avaliação da hidrodinâmica e das características hidrostáticas, da velocidade crítica e da dimensão psicológica dos nadadores); (iii) responsável pelo treino fora de água, incluindo aquecimentos e alongamentos antes e no fim das sessões de treino; (iv) elaboração de um plano de reforço muscular baseado em exercícios com banda elástica, em conjunto com o fisioterapeuta do clube; (v) encarregada de organizar uma competição desportiva; (vi) responsável por

introduzir e sistematizar o controlo da frequência gestual nos nadadores; (vii) responsável por traçar e analisar a evolução dos resultados desportivos dos nadadores; (viii) assumir a liderança da equipa juvenil em algumas sessões de treino; (ix) desenvolver as funções de treinadora principal, em pelo menos uma competição desportiva. Apesar de assumir a função de treinadora adjunta, ao longo da época desportiva fui tendo um papel de destaque e de relevo, dada a reforma do treinador Sr. Domingos Pinto e à ausência da treinadora Mestre Mariana Marques por motivos profissionais relacionados com o seu cargo de diretora técnica nacional da natação sincronizada. Assim, assumi a liderança de várias sessões de treino, bem como de provas importantes (por exemplo, Campeonatos Regionais de inverno e o Torneio de Nadador Completo).

O planeamento e a construção do processo de treino basearam-se na literatura e na troca de conhecimentos entre a treinadora principal e supervisora de estágio, Mestre Mariana Marques, o orientador, Professor Doutor Ricardo Fernandes e o coordenador técnico de infantis, juvenis, juniores e seniores, Sr. José Baltar Leite. Porém, preocupei-me em respeitar o contexto desportivo, social e económico do clube. Nos dias de hoje, as responsabilidades do treinador exigem que este tenha uma preparação académica, profissional e pessoal, de forma a nutrir um conhecimento multidisciplinar e um conjunto de habilidades próprias ao nível das competências de ensino (Araújo, 2001). A formação é um meio essencial para a constituição da identidade profissional, devendo ser contínua e contextualizada, acompanhado toda a carreira do treinador (Rodrigues, 2010).

Sem formação, não há conhecimento possível do conteúdo geral e específico da intervenção social que o treinador tem que desempenhar. Ao adquirir conhecimentos, este é capaz de tomar decisões assertivas e corretas. Esta importância advém do facto do sucesso desta profissão requerer o domínio e a articulação de diversas áreas de conhecimento (Rodrigues, 2010). Deste modo, deve existir consciência para a necessidade da inovação e renovação profissional, por forma a evoluir-se permanentemente (Knowles et al., 2005). Assim, também estive presente em momentos formativos importantes, tais como congressos (por exemplo, *International Seminar For Aquatic (And Other)*

Coaches. New Scientific Findings In Aquatic Activities: applications to high level training), ações de formação (por exemplo, Apresentação de um novo programa informático de avaliação e controlo das provas competitivas), reuniões técnicas (por exemplo, reunião com todos os presidentes das associações regionais da FPN para a discussão do calendário competitivo da época 2016/2017) e conversações com membros pertencentes à realidade desportiva (por exemplo, Sr. José Baltar Leite), com o intuito de crescer enquanto treinadora.

Para além da formação profissional do treinador, o comportamento deste desempenha um papel crucial na experiência desportiva, influenciando variáveis como a *performance*, a aprendizagem, o prazer e o desenvolvimento psicossocial dos mais jovens (Silva, 2010). Nos adolescentes, especificamente entre os 13 e os 15 anos, a sua necessidade de se divertirem é complementada pela necessidade de realizarem treinos adequados e estruturados com cargas progressivas, e de adquirirem competências específicas para atingirem elevados níveis de rendimento desportivo (Côté et al., 2007).

Os treinadores exercem um elevado impacto junto dos jovens, porque determinam a experiência desportiva e a edificação dos valores e atitudes das crianças. Estes são um modelo que depressa é aprendido pelos mais novos, o que revela o valor do comportamento (Silva, 2010). Optou-se por se demonstrar uma atitude exemplar, de respeito, confiança e por vezes autoritária, criando-se um clima positivo entre mim (treinadora) e o nadador. Interessei-me pela vida escolar e familiar dos praticantes, procurando ajudá-los e orientá-los em busca do desenvolvimento pessoal e desportivo dos mesmos. Incentivei-os a alcançar os seus objetivos, aprendendo a concentrarem-se e a superarem-se (Côté et al., 2007). Durante os exercícios de treino, decidi adotar uma linguagem clara, objetiva, construtiva e de demonstração corporal para uma melhor compreensão e comunicação. Nas competições desportivas, assumi uma atitude calma e serena, refletora de confiança, uma vez que o controlo emocional é tido como importante. Assim, o treinador assume diversos papéis: líder, professor, organizador/planificador, motivador, guia/conselheiro e disciplinador (Araújo, 2001), que nem sempre é fácil de concretizar.

Paralelamente, treinar adolescentes requer a consciência de um jovem com o corpo em crescimento, quer na componente física, como psicológica. Nestas idades é comum abandonarem a prática da modalidade por vários motivos, sendo que a não exibição de bons desempenhos desportivos é um deles. Apesar da maturação precoce permitir evidenciar resultados desportivos mais cedo em competição, sabe-se que os nadadores de maturação tardia alcançarão ou ultrapassarão os primeiros, quando o seu processo maturacional permitir (Rama & Alves, 2007). Torna-se essencial explicar esta situação com vista a um ambiente favorável na construção desportiva do nadador juvenil. Entende-se que a própria adolescência pode limitar o progresso desportivo, mas nunca esquecer que cada nadador é um caso, devendo ser considerado como tal (Raposo, 2004). O processo de treino a longo prazo tem como objetivo a melhoria contínua da *performance* desportiva, à qual depende de uma multiplicidade de fatores (Fernandes & Vilas-Boas, 2002; Rama & Alves, 2007). A Figura 3 apresenta o modelo síntese dos fatores determinantes do rendimento desportivo do nadador (adaptado de Fernandes & Vilas-Boas, 2002), à qual as variáveis biomecânicas, bioenergéticas ou fisiológicos e psicológicas tem uma influência direta e as genéticas e contextuais uma influência indireta sob a prestação desportiva. Conhecendo os principais domínios influenciadores do desempenho desportivo é essencial avaliá-los e controlá-los (Fernandes & Vilas-Boas, 2002), buscando o progresso desportivo.

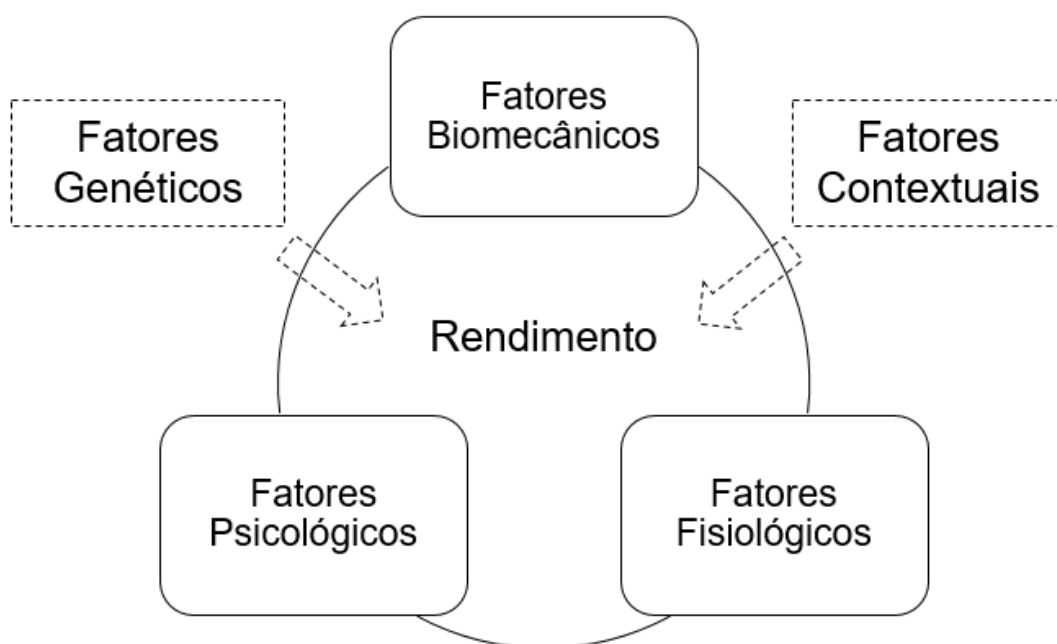


Figura 3 – Diagrama de síntese dos fatores determinantes do rendimento desportivo do nadador (adaptado de Fernandes & Vilas-Boas, 2002).

3. Planeamento e periodização da atividade desportiva

Em termos gerais, o objetivo principal do treino desportivo é elevar a capacidade de rendimento do praticante e/ou da equipa para a obtenção dos melhores resultados desportivos (Velásquez, 2010). Desta forma, é fundamental o treinador desenhar em termos teóricos o plano que estará na base desse objetivo anteriormente referido. A planificação do treino desportivo é o resultado do pensamento do treinador (Forteza, 1999), sendo um instrumento fundamental da gestão do rendimento desportivo, em que as estruturas de planificação, as formas de organização do treino e os seus conteúdos formam uma estreita ligação com a dinâmica de rendimento pretendida (Navarro & Rivas, 2001). Esta planificação consiste num plano que visa submeter os praticantes a adaptações sistemáticas com o intuito de alcançarem o êxito e a máxima rentabilidade dos seus recursos, ou seja, o ponto máximo de rendimento desportivo nas competições mais importantes. Essa maximização do desempenho pode ser definida como o conceito de forma desportiva, referindo-se ao nível de rendimento desportivo que proporciona a obtenção dos melhores resultados desportivos (Velásquez, 2010).

A forma desportiva é consequência do grau de treino desenvolvido (estímulo) e a adaptação do organismo ao mesmo (resposta) depois da recuperação da fadiga proveniente pelo treino (Raposo, 1986). Porém, o planeamento deve estar sujeito a modificações e a ajustes de acordo com as sucessivas avaliações em treino e competição (Olbrecht, 2000). De acordo com a literatura, o conceito de planificação de uma época desportiva está baseado nos seguintes condicionantes: (i) distribuição das competições dentro de um período de preparação de 12 meses; (ii) estratégia de preparação a longo prazo e (iii) peculiaridades do processo de adaptação (Navarro & Rivas, 2001).

A periodização de treino é um dos conceitos mais importantes na área do treino e planeamento. Este termo tem origem na palavra período, referindo-se à porção ou divisão do tempo em pequenos segmentos temporais, mais fáceis de controlar denominados de fases (Bompa, 1999). A periodização é um processo científico e sistemático do planeamento de uma época repartindo-a em diversas

etapas, determinando o treinador quando é que o atleta ou equipa deverão atingir a sua forma desportiva (Salo & Riewald, 2008). Estas diversas fases remetem para: (i) períodos com cargas de treino fortes e fracas; (ii) períodos com alta e baixa capacidade de rendimento; (iii) períodos de treino a competências gerais, especiais e específicas e (iv) períodos de recuperação e repouso (Wilke & Madsen, 1990). Portanto, a planificação é a integração do processo de obtenção de rendimento e a periodização é uma estrutura temporal da organização do treino desportivo.

A *performance* desportiva depende da adaptação fisiológica ao treino e às competições e do desenvolvimento das competências e habilidades exigidas. A duração das fases de treino depende claramente do tempo necessário para o nadador aumentar o nível de treino e a forma desportiva. Assim, é requerido um plano anual de treino organizado e bem planeado que facilite as adaptações psicológicas e fisiológicas (Bompa, 1999). O principal critério para se determinar a duração destas fases é o calendário competitivo (Bompa, 1999; Farto, 2002; Navarro & Rivas, 2001; Olbrecht, 2000), que determinará o sistema de periodização utilizado. Portanto, o planeamento de uma época desportiva requer a divisão em unidades de treino específicas, sendo elas os macrociclos, os mesociclos e os microciclos, de modo a que o treino seja mais específico e potencialize o desenvolvimento das características pretendidas (Maglischo, 2003).

Existe uma variedade de modelos de periodização convencionais e contemporâneos, na qual o de Matvéiev (1965) é considerado o “pioneiro” da sistematização de treino (Alves, 2010). A escolha e a aplicação de um modelo de periodização devem obedecer e respeitar as exigências de cada desporto com o intuito de possibilitar a melhor formação e evolução desportiva. Porém, no estudo de Pereira et al. (2009), sobre a periodização utilizada no treino de juvenis de nacionalidade brasileira, concluiu-se a falta de conhecimento por parte dos treinadores entenderem e aplicarem os modelos de periodização existentes na literatura mundial. Neste sentido, tornou-se importante salientar os principais sistemas de periodização, justificando qual o utilizado para o nosso escalão.

Matvéiev (1980) divide a época desportiva em vários ciclos: (i) microciclos, compostos por várias sessões de treino, podendo compreender dois a sete dias; (ii) mesociclos, expressando a tendência geral das cargas de treino de um conjunto de microciclos (de três a seis); (iii) macrociclos, constituídos por vários mesociclos. Os macrociclos descrevem um ciclo de treino e usualmente comportam três a 12 meses de duração (Navarro & Rivas, 2001). Baseado na teoria da Síndrome da Adaptação Geral distingue as seguintes fases para se atingir a forma desportiva em cada macrociclo: desenvolvimento, conservação e perda da forma desportiva que ocorrem respetivamente no período preparatório, competitivo e transitório (Matvéiev, 1980), conforme o Quadro 5.

Quadro 5 – Esquema básico da estrutura do modelo de Matvéiev (1980).

Período do macrociclo	Evolução da forma desportiva
Período preparatório	Desenvolvimento da forma desportiva
Período competitivo	Manutenção da forma desportiva
Período transitório	Perda/Redução da forma desportiva

O período preparatório visa criar e desenvolver as premissas necessárias para o surgimento da forma desportiva, devendo ser assegurada a sua consolidação. Assim, divide-se em duas etapas: etapa de preparação geral e etapa de preparação específica. A primeira etapa pretende criar uma boa base do rendimento desportivo, o que exige um aumento das capacidades funcionais do organismo, sendo caracterizada por um aumento gradual do volume e intensidade do treino com crescimento preferencial do volume. A preparação física, técnica, tática, moral e volitiva são desenvolvidas nesta etapa através de um conjunto de exercícios amplos e variados, com uma maior proporção para desenvolver a resistência geral e o aperfeiçoamento geral da força. Deste modo, os métodos de treino são menos específicos do que nas etapas seguintes, sendo que os exercícios competitivos devem ter uma percentagem mínima. Na etapa de preparação específica, a estrutura e o conteúdo de treino variam a fim de se criarem condições de organização da forma desportiva. A tendência das cargas resume-se a uma redução do volume total e no acréscimo subsequente da intensidade. A preparação técnica é uma tarefa primordial, para que possa ser

criado um estereótipo motor dinâmico estável, paralelamente aumenta-se a preparação tática. Assim, são criadas condições para o aumento do treino específico, preferindo-se os métodos que comportam as maiores exigências de possibilidades funcionais para o alcance do êxito no desporto considerado (Matvéiev, 1980).

No período competitivo, o nadador deverá ter atingindo o “pico” de forma, sendo necessário preservá-lo até à competição primordial. É uma fase caracterizada por possuir as cargas mais específicas de todos os restantes períodos do macrociclo. A preparação física tem um papel meramente de evolução funcional, orientada para a manutenção e conservação do nível de forma até aí alcançado. A preparação técnica e tática asseguram o aperfeiçoamento das formas adotadas da atividade motora, aproveitando ao máximo a coordenação dos movimentos, desenvolvimento tático e ampliação dos conhecimentos especializados. Por fim, a preparação moral e volitiva permite uma adaptação psicológica às competições, na qual é essencial a mobilização do atleta para a manifestação máxima das forças físicas e psicológicas, necessitando de adotar uma atitude correta face a possíveis dissabores desportivos, mantendo-se emocionalmente forte (Matvéiev, 1980). Para além disto, engloba o fenómeno de *taper*, correspondente a um período de cerca de quatro dias a cinco semanas, caracterizado por uma redução acentuada do volume e manutenção da intensidade da carga de treino para os nadadores recuperem de todo o esforço dispêndio nas outras fases do macrociclo (Mujika, 2009).

O período de transição confere um descanso ativo, devido ao efeito acumulativo da carga de treino durante o período preparatório e competitivo. Deve ser utilizado para manter a atividade física regular com uma diminuição da carga de treino (Abrantes, 2006). Portanto, constitui o melhor momento para quebrar as rotinas de treino praticando desportos diferentes, aproveitar para melhorar a flexibilidade, prevenir o aparecimento de lesões, analisar a época ou macrociclo anterior e preparar a(o) seguinte. Assim, Matvéiev (1980) definiu um ciclo de trabalho de doze meses, atribuindo seis meses para o primeiro, quatro a cinco para o segundo e um a dois para o terceiro período, como se constata na Figura 3.

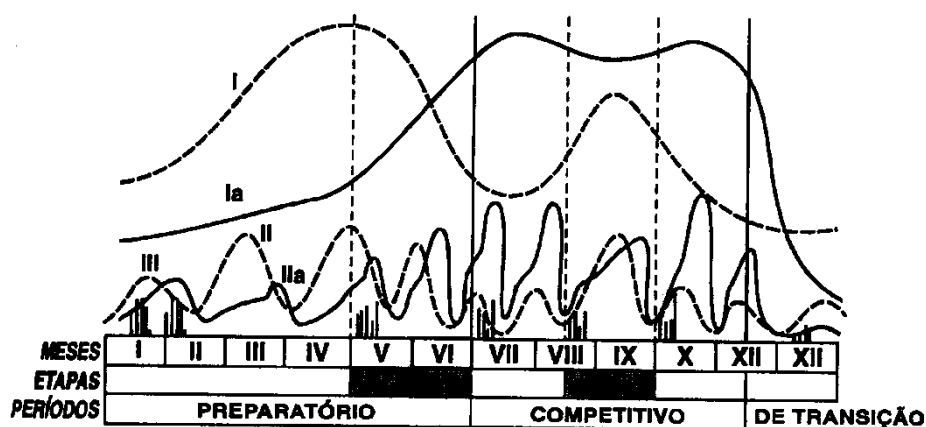


Figura 3 – Modelo de periodização convencional proposto por Matvéiev (Matvéiev, 1980).

Na Figura 3, as linhas tracejadas (I) representam o volume de carga, as contínuas (Ia) a intensidade ao longo do macrociclo e as II e IIa, respectivamente o volume e a intensidade dos vários mesociclos. Dado o caráter ondulante da resposta biológica à carga de treino, procura-se atingir uma relação ótima entre os ritmos de treino e as trocas ondulantes das funções fisiológicas (Raposo, 1986). Os principais fundamentos deste modelo são (Velásquez, 2010): (i) unidades de treino de formação especial e geral, sendo que a formação geral cria as bases necessárias para uma posterior especialização e os meios usados para cada etapa de formação são distintos; (ii) caráter contínuo do processo de treino, apesar da combinação e alternância sistemática entre carga e recuperação: as unidades de treino devem estar relacionadas com as anteriores no sentido de se criar condições favoráveis para o alcance de resultados progressivos e estáveis; (iii) aumento progressivo e máximo dos esforços de treino: entende-se carga máxima como o atingir dos limites possíveis do desempenho do corpo funcional, sem em nenhuma circunstância ultrapassar o limiar da ocorrência da adaptação do organismo; qualquer carga máxima é relativa, uma vez que com o tempo dos processos de adaptação transforma-se em carga submáxima; o volume e a intensidade são os parâmetros básicos da carga de treino, sendo inseparáveis e simultaneamente conflitantes; (iv) variação ondulante das cargas de treino, uma vez que a estrutura de treino

apresenta uma dinâmica ondulatória em todas as suas componentes, destacando-se as três variantes básicas, microciclos, mesociclos e macrociclos e (v) divisão da época em ciclos, representantes de uma sucessão de estruturas que se repetem em determinados momentos temporais e estas estruturas diferenciam-se uma das outras pelos meios e métodos aplicados.

Dependendo da modalidade desportiva e das respetivas características do calendário de competições, entre outros fatores, destaca-se divisões da época desportiva num ciclo anual (periodização simples) ou em vários ciclos semestrais (periodização dupla, tripla ou múltipla) (Abrantes, 2006). No nosso caso, o calendário competitivo dos juvenis apresenta três grandes competições, revelando-se a última de maior importância (Torneio Zonal da região do Norte, Campeonatos Nacionais de Juvenis em piscina longa de inverno e verão) o que apela à aplicação de uma periodização tripla. Por outro lado, a aplicação de um modelo que respeitasse o calendário escolar dos jovens seria importante, o que se utilizou o modelo de periodização tripla proposto por Tschienie (1977).

Vários foram os autores que criticaram o modelo de base de Matvéiev, defendendo que: (i) o desenvolvimento de várias capacidades em simultâneo pode originar incompatibilidades, provocando respostas conflitantes; (ii) os períodos prolongados de treino promovem à monotonia de tarefas e (iii) existe poucas oportunidades em treinar capacidades específicas no período preparatório e em manter os efeitos da exercitação das capacidades básicas (resistência aeróbia) durante o período competitivo (Navarro & Rivas, 2001). Neste sentido, surgiram vários sistemas de periodização (tradicionais e contemporâneos) que procuraram colmatar as falhas do de Matvéiev. Destaca-se o modelo de Verchoshanskij desenvolvido em 1985, proposto para desportos com características de força (Alves, 2010). A principal novidade é a aplicação de treinos concentrados (blocos) com cargas unidireccionais e volumes elevados durante um tempo limitado, até dois meses (Abrantes, 2006). Este tipo de carga produz uma recuperação incompleta e pouco estável, desencadeando grandes alterações que são o requisito para o fenómeno de supercompensação. Os efeitos obtidos depois de sucessivas sessões de aplicação de cargas de um bloco concentrado criam as bases condicionantes para o treino das demais

capacidades dos atletas e para o aperfeiçoamento da técnica (Farto, 2002). Por outras palavras, a sobreposição dos blocos permite que os efeitos do bloco anterior sejam aproveitados para o próximo. Apesar deste tipo de periodização proporcionar efeitos no treino seletivos, imediatos e acumulativos, apresenta um efeito residual (Navarro & Rivas, 2001). Cada bloco desenvolve determinadas componentes e habilidades, que não serão mais treinadas nos blocos sucessores. Defende-se que esta estrutura de blocos simplesmente dá ênfase a um tipo especial de preparação, sem que se exclua algum tipo de trabalho de um bloco (Raposo, 1986). Os resultados bem-sucedidos de alguns treinadores e atletas de alto nível sugerem a utilização deste modelo, mas não se mostra capaz e motivador para nadadores de baixo a médio nível desportivo (Issurin, 2010).

Como anteriormente referido, para a presente época desportiva no escalão juvenil aplicou-se o modelo estrutural de Tschien (1977) que permite ao longo do ciclo anual atingir-se vários “picos” de performance e coincidir os períodos de férias escolares com os períodos de transição dos macrociclos dos jovens nadadores. O volume e a intensidade de treino são elevados durante todo o ano (Alves, 2010; Farto, 2002), no entanto o autor introduziu “intervalos profiláticos” entre as altas intensidades de trabalho como meio de recuperação ativa e manutenção das capacidades de rendimento, isto é, intercala, após o período preparatório, um “intervalo profilático” para se iniciar o período competitivo suficientemente descansado (Farto, 2002; Raposo, 1986). Este modelo baseou-se na estrutura básica de Matvéiev e apela a uma preparação individualizada e específica, permitindo alterações e ajustes na periodização de treino (Afonso & Pinheiro, 2011; Figueiredo et al., 2008; Vilas-Boas, 1998).

Porém, o plano anual de treino deve estar concordante com o plano de carreira traçado. Este último plano é construído em função de quatro fatores: (i) número de anos de treino sistemático necessários para o atleta atingir o alto nível; (ii) idade média que o atleta atinge um desempenho desportivo superior; (iii) nível de habilidade natural em que se deve iniciar o potencial do atleta e (iv) idade em que o atleta inicia a especialização (Bompa, 1999). Portanto, o plano de carreira deve assentar numa estratégia coerente, organizada por etapas, com uma

estrutura adequada às necessidades e motivações dos nadadores (Rama, 2002). A evolução a longo prazo de um praticante, proporcionada por esse plano organizado e adequado, passa pelo cumprimento das seguintes fases que variam de modalidade desportiva: (i) iniciação dos 6 aos 10 anos; (ii) formação dos 11 aos 14 anos; (iii) especialização dos 15 aos 18 anos e (iv) alto nível a partir dos 19 anos, como se observa na Figura 5 (Bompa, 1999).

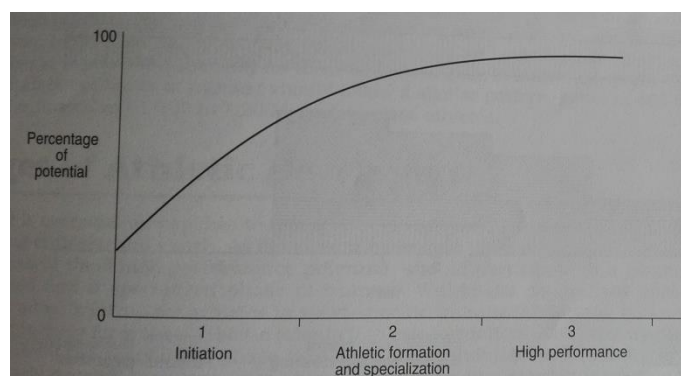


Figura 5 – Curva de evolução do rendimento desportivo desde as fases iniciais até ao alto nível (Bompa, 1999).

Especificamente para os nadadores sugere-se as seguintes etapas, cada uma com objetivos específicos e relacionadas com a idade cronológica: (i) iniciação e aquisição do padrão das técnicas de nado, dos 6 aos 8 anos; (ii) treino de base, dos 10 aos 12 anos; (iii) estruturação do treino, dos 14 aos 16 anos e (iv) treino de alto nível, a partir dos 17 anos para o género feminino e dos 19 anos para o masculino (Olbrecht, 2000). O presente grupo de nadadores ao inserir-se na terceira etapa, aumenta-se o treino específico e o volume de treino, sem descurar do treino geral de base (Navarro et al., 2003; Olbrecht, 2000). Portanto, deve ser introduzido as restantes áreas bioenergéticas de treino específicas às condições de prática, nomeadamente a dimensão anaeróbia láctica (potência e capacidade). Concordamos com os autores Navarro et al. (2003), Olbrecht (2000), Raposo (2004) e Rodríguez (2014) sobre a importância dos praticantes adquirem os fundamentos do desenvolvimento multilateral para proceder-se a uma adequada especialização futura. Evitar uma especialização precoce é o ideal, uma vez que treinos inadequados na fase de iniciação produzem melhorias

rápidas da capacidade de desempenho, mas pode limitar a progressão dos resultados desportivos a longo prazo. Assim, continuamos a desenvolver a capacidade aeróbia, força de resistência, coordenação motora, agilidade e ritmo. No que respeita o treino específico, preconizámos o trabalho técnico com uma maior especificidade, a velocidade, a força explosiva com uso de palas, e introduzimos a capacidade e potência anaeróbia láctica e a potência aeróbia. Apesar de o desenvolvimento da força máxima nestas idades ser recomendado (Olbrecht, 2000), na opinião do coordenado técnico do LSC é necessário desenvolver a base da força, isto é, a força de resistência. Refere-se que em atletas pré e pubertários, o esqueleto, os tendões e os ligamentos ainda não estão maturados, o que excesso de peso/ carga pode impedir o crescimento normal e prejudicar o desenvolvimento motor em juniores (Vorontsov, 2011). Deste modo, a adequação da carga às necessidades individuais dos jovens foi uma preocupação constante, desenvolvendo-se um treino em seco bem estruturado, planeado e dirigido. Simultaneamente, o nosso objetivo foi que os nadadores reconhecessem a importância de cada treino, seja ele de água ou seco, apelando a uma maior qualidade de treino. No que concerne o volume de treino, recorreu-se a um volume ideal para estas idades evitando o seu excesso. Outro aspeto relevante é a quantificação das cargas de treino a que um nadador está sujeito, dado que é fundamental para garantir o seu sucesso em competição. Se se pesquisa estabelecer e analisar relações de causalidade entre o processo de treino, as adaptações fisiológicas e o rendimento daí resultantes, torna-se imprescindível quantificar de forma precisa e eficiente as cargas a que o nadador foi submetido durante o processo de treino. Por outras palavras, não é possível conhecer os efeitos de um programa de treino sem uma quantificação rigorosa do mesmo (Wallace et al., 2014). De acordo com Bompa (1999) e Figueiredo et al. (2008), a carga de treino pode ser manipulada através das suas componentes: (i) volume, traduz a quantidade total de carga realizada numa tarefa ou fase de treino, que pode ser expresso em duração do esforço, distância percorrida ou número de repetições; (ii) intensidade, é uma componente qualitativa do volume realizado num dado intervalo de tempo, que se pode expressar através de parâmetros funcionais e/ou fisiológicos, como a

velocidade de execução, a frequência cardíaca, o consumo de oxigénio, a lactatemia e/ou a percepção da fadiga; (iii) densidade, reflete a frequência com que o praticante é exposto a um estímulo por unidade de tempo, estabelecendo a relação temporal entre carga e recuperação e (iv) complexidade, refere-se ao grau de sofisticação de um exercício aplicado no treino, podendo desempenhar um papel preponderante na determinação da intensidade.

O volume e a intensidade da carga são aspetos centrais no processo de planeamento em natação (Navarro & Rivas, 2001; Sweetenham & Atkinson, 2003), o que se tornou imprescindível quantificá-los. De acordo com o proposto por Mujika et al. (1995), o volume de treino foi quantificado em m e a intensidade apresenta-se sob a forma de unidades arbitrárias de treino/volume (u.a.). Estas unidades resultam da multiplicação do volume de cada área bioenergética de treino por um coeficiente pré-definido (Quadro 6), sendo poucos os treinadores que recorrem a esta expressão da intensidade da carga.

Quadro 6 – Coeficiente de intensidade em função das zonas de treino (adaptado de Figueiredo et al., 2008; Mujika et al., 1995; Saavedra, 2000).

Área bioenergética	Concentração de lactato (mmol/l)	Coeficiente de intensidade	
		Mujika et al. (1995); Saavedra (2000)	Figueiredo et al. (2008)
Capacidade aeróbia 1	2-3	1	0.5
Capacidade aeróbia 2	3-5	2	1
Capacidade aeróbia 3	5-8	3	1.5
Potência aeróbia	8-10	3	1.5
Tolerância láctica	Máxima	8	4
Potência glicolítica	Máxima	8	4
Velocidade	Não significativa	8	4

Para facilitar a leitura e compreensão da intensidade da carga, Figueiredo et al. (2008) reduziram para metade o valor de cada coeficiente de intensidade, o que


permite a expressão desta variável entre 0.5 a 1 (Quadro 6). Após multiplicar-se o volume de cada zona de treino pelo seu respetivo coeficiente, obtemos o volume arbitrário de treino. Posteriormente, calcula-se o quociente entre esse volume arbitrário de treino e o volume total de cada microciclo, quantificando-se a intensidade da carga de treino. O 0.5 corresponde ao valor mais baixo e o 1 ao valor máximo mencionados teoricamente. No que concerne à densidade e complexidade, ainda não existem meios de as calcular.

A periodização de treino foi baseada nos objetivos estabelecidos, no calendário competitivo e nos fatores condicionantes do desempenho em NPD, mas sempre de acordo com a decisão do coordenador técnico. Em primeiro lugar, analisou-se o calendário competitivo regional e nacional e procedeu-se à classificação das competições em: secundária, preparação e principal, conforme demonstrado na Figura 4. As competições secundárias são por norma, realizadas no período preparatório (Raposo, 1986) com os seguintes objetivos: avaliação e controlo de treino e do nadador, treino nas condições específicas da modalidade e familiarização com o contexto competitivo. As competições de preparação, como o próprio nome indica são uma preparação para a competição principal, visando uma avaliação mais detalhada do comportamento competitivo, sendo momentos de particular significado que nos fornecem informações do estado da forma desportiva. As competições principais são realizadas no período competitivo (Matvéiev, 1991), sendo estas a determinar o momento ou os vários momentos da época em que o praticante deve apresentar um elevado nível de *performance*. Na Figura 4, a vermelho são representadas as competições principais, a laranja classificadas como de preparação e a azul e verde as secundárias. A cor azul expressa as competições secundárias de maior importância em que existiu treino específico em função das provas a nadar. A cor verde refere-se às competições secundárias em que o planeamento de treino não foi alterada pelas suas presenças, por norma trata-se de torneios realizados por clubes desportivos. Por fim, a competição com limites a tracejado representa o torneio do LSC ao qual organizei e ajudei na sua elaboração.

CALENDÁRIO COMPETITIVO - ÉPOCA 2015/16
JUVENIS

CALENDARIO COMPETITIVO - EPOCA 2016/16

JUVENIS



Meses/ Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
SETEMBRO																															
OUTUBRO																															
NOVEMBRO																															
DEZEMBRO																															
JANEIRO																															
FEVEREIRO																															
MARÇO																															
ABRIL																															
MAIO																															
JUNHO																															
JULHO																															

Figura 4 – Calendário competitivo da época desportiva 2015/2016 do escalão juvenis.

Destacaram-se quatro competições principais: (i) Torneio Zonal de Juvenis em piscina curta (dezembro de 2015); (ii) Campeonatos Nacionais de Clubes da primeira e segunda divisão masculinos e femininos (apenas se integrou uma nadadora juvenil na equipa absoluta do LSC, dezembro 2015, revelando-se o Torneio Zonal a competição principal para a maioria dos juvenis); (iii) Campeonatos Nacionais de Juvenis de inverno em piscina longa (março de 2016) e (iv) Campeonatos Nacionais de Juvenis de verão em piscina longa (julho de 2016). Assim, dividiu-se a época desportiva em três macrociclos referentes à carga de treino e de competição que serão apresentados e discutidos nos próximos subcapítulos. Reconhecemos a importância da quantificação da carga de treino, uma vez que é fundamental para garantir o sucesso em competição. Porém, também é igualmente relevante conhecer a carga competitiva a que os praticantes estão sujeitos, por forma a elaborar sessões de treino mais eficazes. Tanto no planeamento como na construção da época desportiva foi controlada a interação das diferentes componentes da carga de treino, alguns dos fatores influenciadores do rendimento desportivo (avaliação e controlo de treino) e a incidência das diferentes zonas bioenergéticas que contemplam o treino fisiológico ou condicional. Estas zonas foram baseadas na literatura (Maglischo,

2003; Olbrecht, 2000; Vilas-Boas, 2000), que as subdividiram em capacidade aeróbia (A1, A2 e A3), potência aeróbia (PA), tolerância láctica (TL), potência láctica (PL) e velocidade (V).

3.1. Macroциclo I

No macroциclo I, com a contratação do coordenador técnico e pela transição de nadadores do escalão infantil para juvenil, a equipa técnica preocupou-se em conquistar a confiança dos jovens (Vilas-Boas, 1998). Por outro lado, foi necessário reforçar e relembrar alguns hábitos de treino e competição relacionados com a pontualidade, disciplina, organização, participação e colaboração por forma a criar um ambiente favorável ao trabalho exigido.

Elaborámos o planeamento e periodização deste primeiro macroциclo de acordo com a maioria dos juvenis, constituindo-se o Torneio Zonal a primeira competição principal. Consideramos que este macroциclo tem como objetivo a construção dos alicerces requeridos para toda a época desportiva, incidindo na melhoria do nível geral da aptidão física, da técnica e das condições fisiológicas e psíquicas (Maglischo, 2003). Assim, o macroциclo I da carga de treino (Figura 5) foi composto por 17 microциclos subdivididos da seguinte forma: período preparatório de 11 semanas (seis na etapa de preparação geral e cinco na etapa de preparação específica), período competitivo ou *taper* de duas semanas e período de transição de quatro semanas. O período preparatório foi constituído pelos mesociclos 1 e 2 na etapa de preparação geral (seis semanas) e pelo mesociclo 3 na etapa de preparação específica (cinco semanas). O período de competição foi composto pelo mesociclo 4 e o de transição pelo mesociclo 5. Este elevado peso na preparação justifica-se pelo escalão etário em causa (idades compreendidas entre 13 a 16 anos) e por se tratar do primeiro macroциclo da época desportiva. Estamos em sintonia com a literatura quando refere que o respeito pela maturação (a influência da idade, género e maturação biológica na treinabilidade), pelo princípio da individualidade e pela progressão da carga são requisitos essenciais para preparar os nadadores a longo prazo para o máximo rendimento (Olbrecht, 2000).

Neste sentido, no período de preparação partimos de cargas gerais para menos gerais e etapa de preparação específica de menos para mais específicas até ao período competitivo (Navarro & Rivas, 2001). O processo de treino iniciou-se com volumes baixos que aumentaram progressivamente até ao microciclo 8. A diminuição abrupta do volume de treino no microciclo 9 deveu-se aos campeonatos regionais, competição de preparação para a competição principal no mesociclo 13. Em relação à intensidade de treino, esta manteve-se alta até ao período competitivo justificada pela realização de testes de 50 e 100 m nos dois primeiros mesociclos, como pelas sessões de treino com séries de velocidade que apresentam o maior coeficiente de intensidade. Para a obtenção da forma desportiva, contemplámos um período de duas semanas de *taper*, caracterizado pela diminuição abrupta do volume no microciclo 13, embora parte significativa do volume tenha sido efetuada à máxima intensidade, utilizando-se métodos de treino específicos para a competição (Maglischo, 2003; Mujika, 2010; Olbrecht, 2000). No período de transição, os valores de volume por cada sessão de treino são relativamente elevados de forma a evitar a diminuição acentuada desta componente da carga de treino.

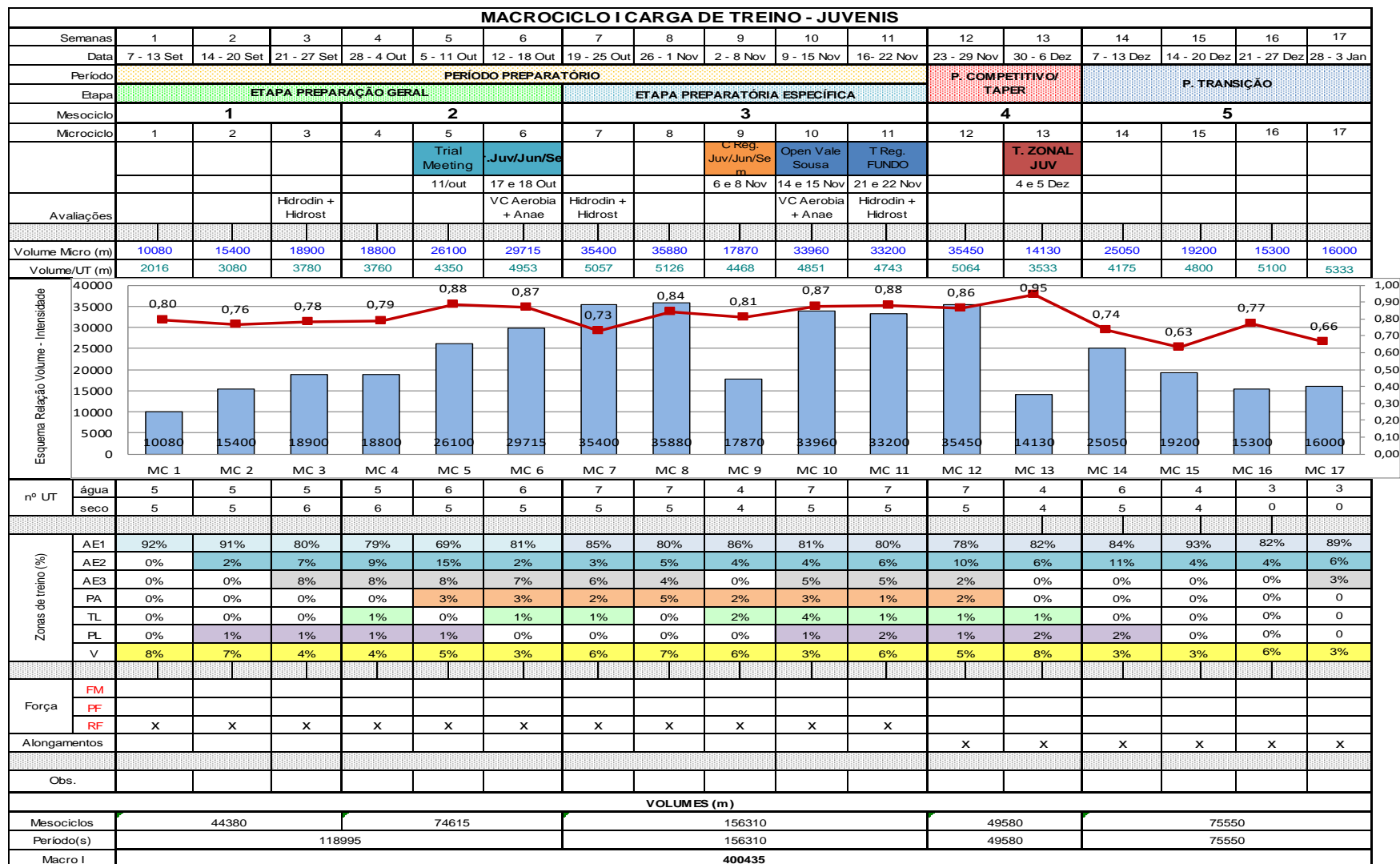


Figura 5 – Macroциclo I da carga de treino correspondente aos nadadores juvenis.

No que concerne às áreas bioenergéticas de treino, demos prioridade ao desenvolvimento da zona A1, A2, A3 e V, tendo o PA, TL e PL menores solicitações. Iniciando-se a etapa de preparação específica, apresentávamos como objetivo aumentar o trabalho às zonas bioenergéticas específicas (PA, TL e PL), mantendo os níveis de capacidade aeróbia (A1, A2 e A3) até então alcançados. Neste período, focámo-nos no desenvolvimento de carga de treino em função das distâncias de provas dos nadadores. A equipa técnica centrou-se no desenvolvimento da capacidade aeróbia por ser a base da condição física dos nadadores (Olbrecht, 2000) e permitir a exercitação das restantes áreas de treino. O treino de velocidade esteve igualmente presente ao longo de todo o macrociclo I, o que se justifica pela importância que os estímulos intensos de curta duração adquirem para a manutenção de índices neuro-musculares compatíveis com provas de 50, 100 e 200 m (Figueiredo et al., 2008). O último mesociclo representa o período de transição coincidente com as férias escolares dos juvenis, pelo que nos dias de celebrações festivas do Natal e da passagem de ano não existiu treino, reunindo-se as melhores condições para facilitar a recuperação dos nadadores. A frequência, o volume e a intensidade semanal de treinos diminuí para conferir uma recuperação ativa pelo efeito acumulativa da carga de treino nos períodos anteriores (Matvéiev, 1980; Navarro & Rivas, 2001), incidindo-se essencialmente no trabalho de A1.

Dentro das competências da NPD, uma das capacidades físicas mais importantes é a capacidade de resistência aeróbia do nadador. É através do desenvolvimento da capacidade aeróbia que se verifica uma melhoria do sistema cardiovascular e funcional dos músculos, pelo melhor aproveitamento e distribuição do oxigénio disponível para as fibras musculares solicitadas. Outro aspeto, é que uma boa capacidade aeróbia permite aos nadadores alcançarem elevadas velocidades de nado com poucas concentrações de lactato sanguíneo, retardando o aparecimento da fadiga (Wilke & Madsen, 1990). Por estas razões, entende-se que primeiro é necessário obter-se uma boa capacidade aeróbia para posteriormente se desenvolver os regimes anaeróbios. Portanto, para o treino da capacidade aeróbia contemplámos séries de longas distâncias em nado contínuo e curtas com tempos de recuperação pequenos (Wilke & Madsen,

1990), no máximo até 45 s (Maglischo, 2003). Para treinar esta capacidade é importante entender a sua divisão em três níveis de capacidade aeróbia: A1 (velocidade abaixo do limiar anaeróbio, LAN), A2 (velocidade ao LAN) e A3 (velocidade acima do LAN) (Maglischo, 2003). A velocidade foi outra capacidade motora que nos preocupámos em desenvolver durante todo este primeiro macrociclo. Apesar de se defender que é a capacidade mais dependente da própria disposição natural, isto é, o próprio talento do nadador (Wilke & Madsen, 1990), reconhecemos que esta melhora continuamente desde os 8 aos 17 anos de idade, tendo a sua maior treinabilidade a partir dos 17 anos (Olbrecht, 2000). De facto, o treino de V deve-se começar nas etapas de formação de base e no treino de base, ou seja, quando os processos de desenvolvimento do sistema nervoso estão acelerados (Wilke & Madsen, 1990). Este tipo de treino estimula sobretudo a capacidade anaeróbia aláctica desenvolvendo o sistema da fosfocreatina (ATP-CP), por meio de distâncias à máxima velocidade de aproximadamente 6 a 12 s (Vilas-Boas, 2000). Segundo esta lógica, realizámos séries com repetições de 10, 15, 20 e 25 m à máxima velocidade, por se tratar de distâncias suficientemente curtas para induzir uma fadiga central em que existe uma recuperação rápida que não compromete o sistema circulatório, respiratório e muscular (Wilke & Madsen, 1990). Assim, nestas distâncias preconizamos o tempo de reação, o tempo de nado e o tempo de execução das viragens, partidas e chegadas.

O treino técnico apresentou uma maior solicitação na etapa de preparação geral, com o intuito de os juvenis elevarem os níveis de sensibilidade propriocetiva no meio aquático e adquirirem as competências técnicas mais benéficas do ponto de vista propulsivo. Na etapa de preparação geral incidimos na correção de todas as técnicas de técnica e introduzimos *scullings* para a melhoria da sensibilidade propulsiva na água e *drills*. Procurámos criar uma multiplicidade e variação de diferentes exercícios técnicos com o objetivo de manter em aberto a capacidade de aprendizagem dos jovens nadadores em assimilar novos esquemas do movimento de nado (Wilke & Madsen, 1990). A técnica permite melhorar a relação entre a energia e o rendimento, ou seja, a economia do movimento e após apreendidas as técnicas de nado, os exercícios técnicos são o centro da

formação de nadadores juvenis (Wilke & Madsen, 1990). A partir da etapa de preparação específica, o treino técnico focalizou-se nas especialidades técnicas de cada nadador e promoveu a autonomia dos nossos praticantes pelos exercícios de técnica à escolha. As nossas correções prenderam-se com a coordenação dos vários segmentos corporais, os erros mais minuciosos e complexos e a fluidez da técnica por forma a aproximarmo-nos das condições exigidas em situação de prova. Também é de salientar que nos preocupámos em realizar exercícios para a melhoria do percurso subaquático, denominado por “quinto nado” nas partidas e viragens. Neste primeiro macrociclo, o trabalho do percurso subaquático foi auxiliado pelo uso de barbatanas, tendo como objetivo os nadadores aprenderem e assimilarem corretamente o movimento requerido. Em relação à avaliação e controlo de treino foram realizados os testes de velocidade crítica (VC) aeróbia, VC anaeróbia, hidrodinâmica e hidrostática, frequência gestual e distância por ciclo. Os testes de VC e da hidrodinâmica e hidrostática estão representados no macrociclo (Figura 2), devido à sua frequência de realização. Por outro lado, o teste 7x50 m para a avaliação da frequência gestual e da distância de ciclo da ação dos ms realizou-se apenas na segunda semana do período de transição (microciclo 15). Este tipo de teste tem como objetivo verificar a evolução das variáveis biomecânicas da ação dos ms no final de cada macrociclo e ao longo da época desportiva e a eficácia do treino técnico nestes parâmetros biomecânicos. A importância dos parâmetros biomecânicos gerais (frequência gestual, distância por ciclo de cada ação dos ms e o índice de ação dos ms) para a melhoria do rendimento desportivo é reconhecida na literatura (Barbosa et al., 2010b; Costa et al., 2013a; Fernandes et al., 2010; Olbrecht, 2000), o que aplicámos exercícios específicos neste âmbito. Os exercícios típicos para a melhoria da biomecânica da ação dos ms consistiram na realização de distâncias curtas à máxima velocidade com a máxima frequência gestual, séries em modo progressivo de velocidade tentando aumentar essa velocidade pela distância por ciclo ou pela frequência gestual e distâncias com o menor número de ações dos ms.

O treino em seco contemplou o desenvolvimento da força de resistência e alongamentos, dado que é um importante tipo de treino complementar

(Vorontsov, 2011). A força constituinte do treino em seco é um vetor decisivo ao longo do percurso desportivo do nadador (Wilke & Madsen, 1990). De acordo com o coordenador técnico do LSC é essencial elevar os níveis de força de resistência numa primeira fase da época desportiva, o que a sua construção e manutenção ocorreram até ao final da etapa de preparação específica (microciclo 11). Pretendeu-se desenvolver a musculatura geral e prevenir o aparecimento de lesões, uma vez que os juvenis B nunca realizaram programas de força de máxima em máquinas de musculação e alguns tinham ou já tiveram episódios de lesão. Neste sentido, consideramos fundamental nestas idades a realização de circuitos com exercícios gerais, utilizando o peso do próprio corpo e bolas medicinais (2 e 3 Kg). É importante referir que os alongamentos acompanharam todo o processo de desenvolvimento da força de resistência e o treino de água, tendo sido realizados após as sessões de treino, procurando que os nadadores compreendam a importância fundamental deste pressuposto por permitir uma facilitação do gesto técnico na água. No período competitivo realizaram-se apenas alongamentos que visavam a melhoria da amplitude dos movimentos e o relaxamento muscular, dado que neste período se contemplou o *taper*.

A Figura 6 apresenta o macrociclo I referente à carga competitiva dos juvenis, à qual expressa os valores referentes ao número de aquecimento efetuados, bem como as provas nadadas, tendo sido contabilizado o volume e a intensidade dos aquecimentos, das provas competitivas efetuadas e da recuperação entre e no final provas. Analisando o gráfico que estabelece a relação entre a intensidade e o volume da carga competitiva, constatamos que na competição do Trial Meeting a intensidade superou o valor teórico 1 definido por Figueiredo et al. (2008), uma vez que este cálculo da intensidade pressupõe a existência de m de recuperação em A1. Deste modo, quanto maior for o número de provas realizadas e menor o número de m realizados na zona de A1, mais alta será a intensidade, porque o volume de recuperação ao realizar-se em A1 corresponderá ao menor coeficiente de intensidade estipulado, fornecendo a u.a. mais baixa. Na competição Trial Meeting, a maioria dos juvenis realizou mais do que uma prova e, pela impossibilidade de uso da piscina de recuperação de 12.5

m, não foi possível realizar-se recuperação entre e no final das provas, pelo que a intensidade aumentou muito em relação às restantes competições em que esteve presente este tipo de recuperação. Analisando as zonas bioenergéticas solicitadas, verifica-se que a maioria das provas dos juvenis exige o treino de PL e TL, apesar de os valores de V estarem sempre presentes, estes referem-se à velocidade máxima de 25 m com partida realizada nos períodos de aquecimentos.

As competições que demonstraram uma menor intensidade foram o Torneio Regional de Fundo e o Torneio Zonal. O primeiro torneio como o próprio nome indica contemplou provas de fundo, nomeadamente os 400 m estilos e os 1500 m livres, que justificam a diminuição da intensidade pelos coeficientes de intensidade das respetivas provas serem inferiores às das provas de 100 e 200 m. No Torneio Zonal, apesar da maioria dos nadadores participar em provas de 100 e 200 m, o valor baixo de intensidade é explicado pelos m de recuperação realizados na zona de A1 após cada sessão de competição. Conclui-se que as competições consideradas mais importantes, como os Campeonatos Regionais e o Torneio Zonal, apresentam um valor de intensidade mais baixo que traduz a correta recuperação efetuada entre e no final das provas, revelando as condições e a organização dos próprios eventos desportivos.

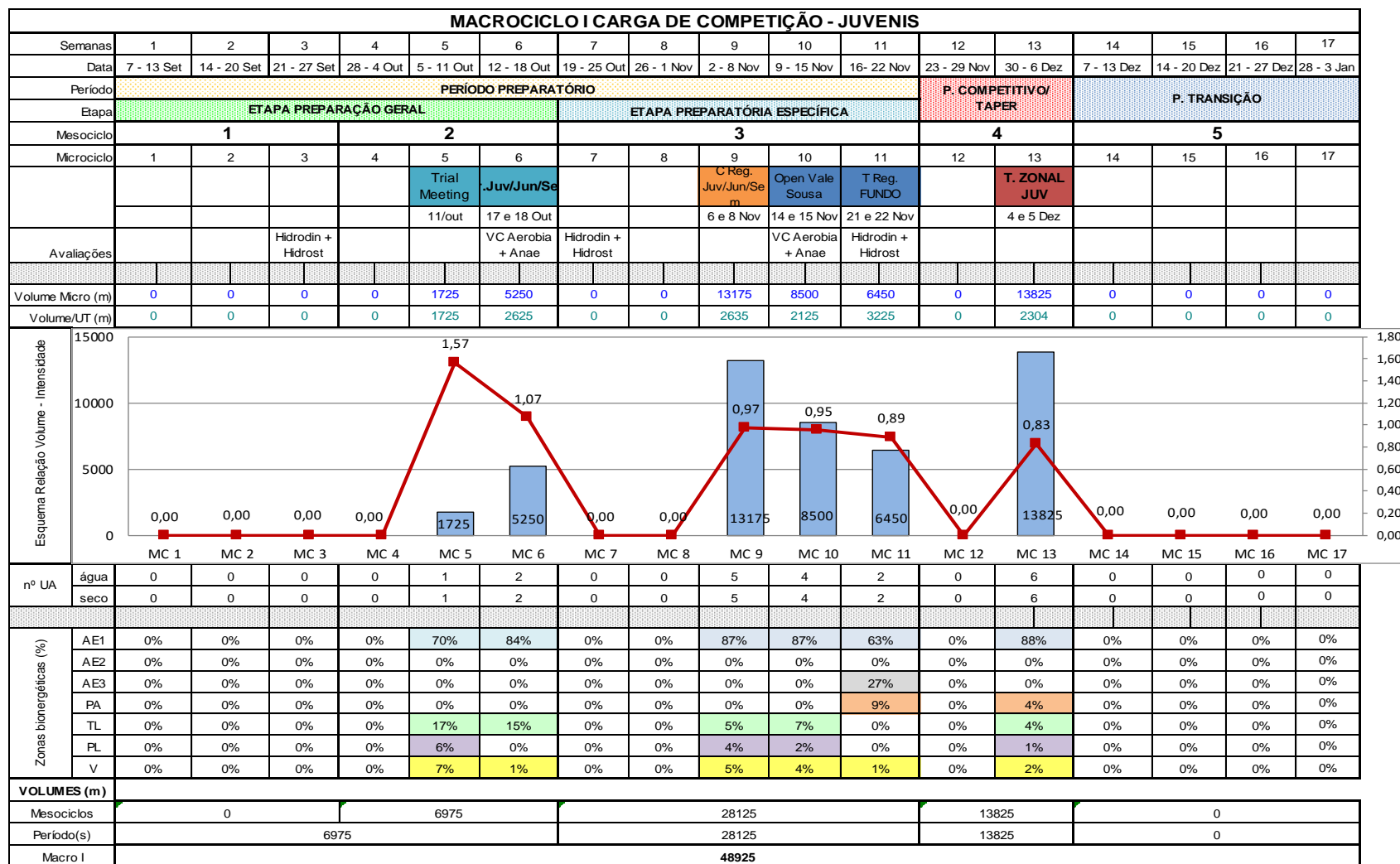


Figura 6 – Macroциclo I da carga competitiva correspondente aos nadadores juvenis.

n.º UA – Unidades de aquecimento realizadas, dentro de água e em seco

3.2. Macroциclo II

O macroциclo II foi composto por 12 microциclos, designadamente do microциclo 18 ao 29. O nosso objetivo incidu na construção da forma desportiva para os Campeonatos Nacionais de Juvenis, Juniores e Absolutos de piscina longa. Mediante as distâncias das provas de especialidade (velocistas e fundistas), a presença de nadadores com mínimos para estes Campeonatos Nacionais e os objetivos individuais competitivos, elaborámos três ciclos de treino diferenciados. Estes três ciclos diferiram nas competições participantes, no tipo de treino relativo às zonas bioenergéticas e no número de sessões de treino semanais: (i) macroциclo de carga de treino dos velocistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais (Figura 7); (ii) macroциclo de carga de treino dos velocistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais (Figura 8) e (iii) macroциclo de carga de treino dos fundistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais (Figura 9). A periodização e as etapas de treino foram idênticas, sendo as seguintes: período preparatório de oito semanas (quatro em ambas as etapas de preparação), período competitivo e de transição de duas semanas.

O período preparatório abrangeu os microциclos 18 ao 25, contemplando o mesociclo 6 da etapa de preparação geral e o mesociclo 7 da etapa de preparação específica. O período de competição englobou o mesociclo 8 e o de transição o mesociclo 9. Pelo reduzido número de semanas do macroциclo II considerámos importante manter quatro microциclos na etapa de preparação geral, o que forçosamente definiu também quatro semanas de etapa de preparação específica. Porém, esta decisão justifica-se pelo escalão etário jovem em que a primazia é a preparação geral para posteriormente ocorrer uma correta especialização dos nadadores. Por se tratar do segundo macroциclo da época desportiva incidimos num trabalho mais específico face às provas competitivas de cada juvenil, procurando treinar mais a especialidade técnica e as zonas bioenergéticas de treino específicas. A etapa de preparação geral apresentou um aumento progressivo de volume e uma elevação da intensidade a partir do microциclo 18, explicada pela realização dos testes de VC e pelo número de m dedicados à zona bioenergética de V. Esta etapa teve

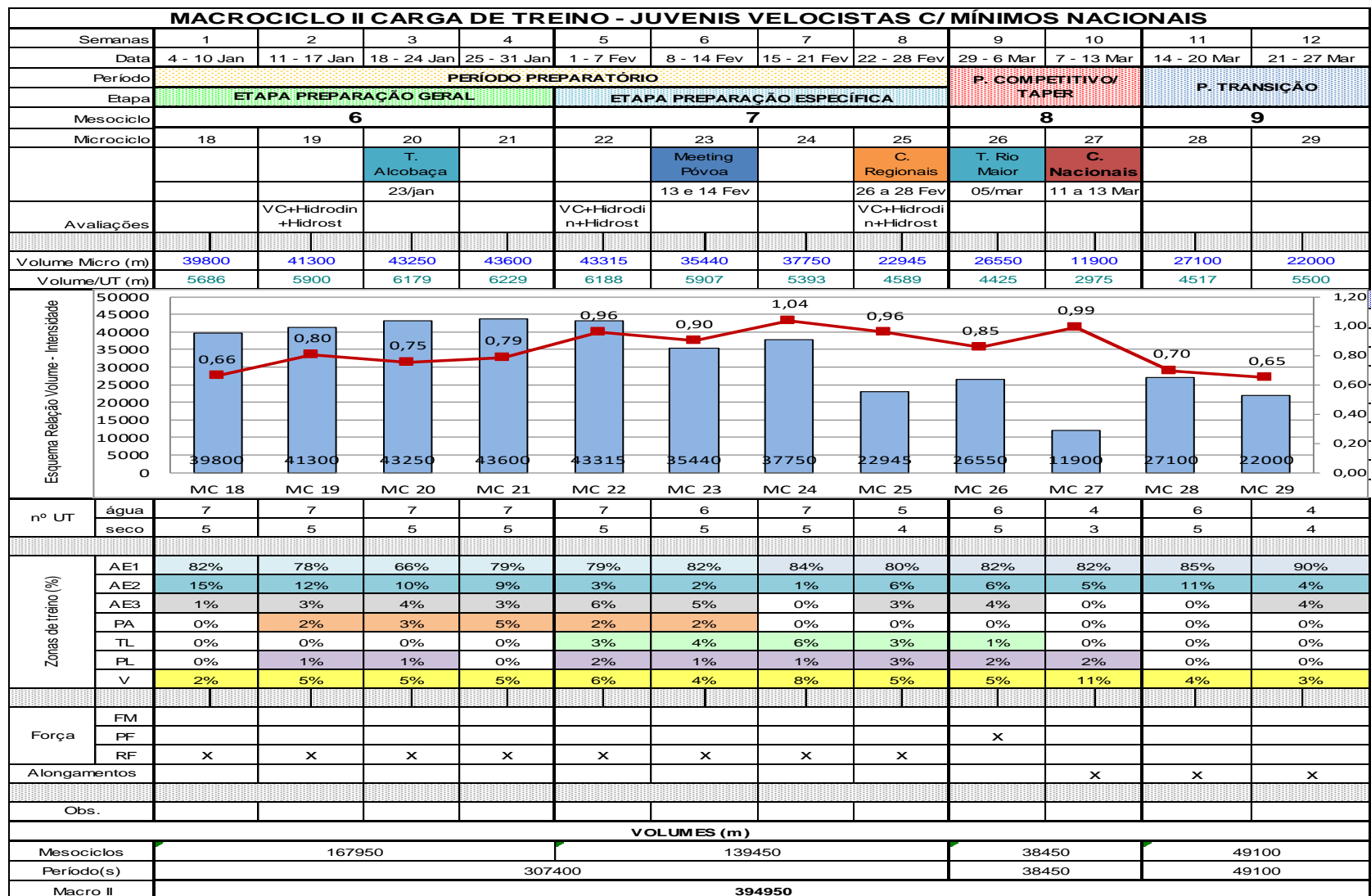


Figura 7 – Macrociclo II da carga de treino correspondente aos nadadores velocistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais.

como objetivo desenvolver a condição física geral pelo treino à zona do A1, A2, A3 e ainda a velocidade e técnica das quatro técnicas de nado.

Iniciando a etapa de preparação específica diferimos o trabalho em velocistas e fundistas face às necessidades específicas competitivas, bem como o volume e a intensidade da carga de treino do microciclo 25 foi distinto entre juvenis com e sem mínimos para os Campeonatos Nacionais. Em comum, pretendemos manter a capacidade aeróbia (A1 e A2 essencialmente) e desenvolver a carga de treino em função das distâncias de provas. Os velocistas treinaram especificamente às zonas bioenergéticas de PL e TL e os fundistas às zonas de A3 e PA, sendo que o treino V acompanhou ambos os grupos de trabalho como forma de estimular o sistema neuro-muscular e conferir explosividade nas ações dos ms e mi.

O treino de PL e TL esteve presente em reduzida percentagem (1 a 4%) nos fundistas, com o intuito de serem capazes de atingir uma velocidade máxima de nado no final da prova. Nesta linha de pensamento, continuamos a exercitar a zona de A3 e PA (2 a 6%) nos velocistas como forma de auxiliar a recuperação dos mesmos e de evitar uma especialização precoce em 100 e 200 m, procurando que também nadem a distâncias de 400 m. O grupo de velocistas apresentou nadadores com e sem mínimos para os Campeonatos Nacionais, conferindo diferenças no microciclo 25 relativas ao número de sessões de treino, volume e intensidade da carga de treino. Para os velocistas sem mínimos, os Campeonatos Regionais revelaram-se a última oportunidade de alcance de mínimos para a sua participação nos Campeonatos Nacionais de Juvenis, Juniores e Absolutos, o que a diminuição abrupta do volume foi necessária para obter a forma desportiva. Para quem nutria mínimos, o “pico” de forma seria atingido nos Campeonatos Nacionais de Juvenis, Juniores e Absolutos, o que o treino matinal das 6h15 esteve presente no microciclo 25, como a diminuição do volume e intensidade não foram abruptas.

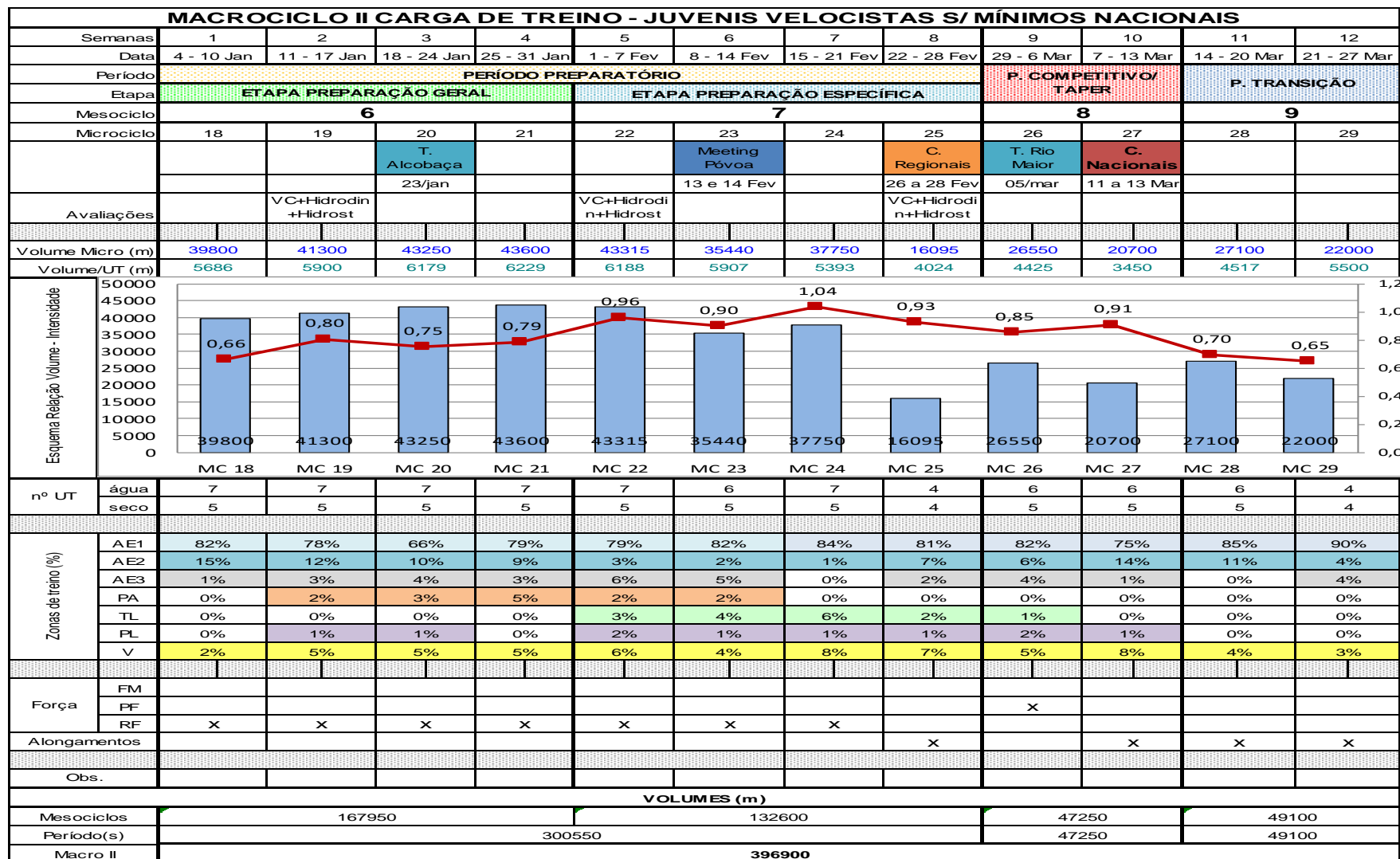


Figura 8 – Macroциclo II da carga de treino correspondente aos nadadores velocistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais.

Semelhante ao macrociclo I, o período de *taper* apresentou duas semanas caracterizadas pela diminuição abrupta do volume e manutenção de intensidade elevada pelo uso de métodos de treino específicos para a competição, como as séries a ritmo de prova. Posteriormente, o período de transição contemplou volumes de treino mais baixas do que o período preparatório e reduzidas intensidades de treino do que os restantes períodos, com o intuito de promover a recuperação dos juvenis e evitar uma diminuição muito acentuada da carga de treino.

O treino técnico foi idêntico ao do macrociclo anterior, visando uma melhoria da eficiência propulsiva. A etapa de preparação geral e o período de transição focaram-se no treino técnico às diferentes técnicas de nado e a etapa de preparação específica em conjunto com o período competitivo evidenciaram um trabalho técnico feito às técnicas de especialidade. O trabalho feito no percurso subaquático foi mais intenso, exigindo a máxima velocidade de nado e apneia durante os primeiros 25 m, não existindo na maioria das vezes o recurso a barbatanas. Como no macrociclo I, o uso de barbatanas teve como objetivo permitir a aprendizagem e a assimilação correta do movimento, neste momento da época os juvenis apresentam as competências necessárias para exercitar o “quinto nado” às condições mais idênticas à competição.

Continuámos a incidir na correção das técnicas de nado e a realizar exercícios de contraste, uma vez que estimulam a perceção tátil, perceção da posição dos segmentos corporais e o sentido da aplicação da força muscular, transmitindo ao nadador o aspeto essencial do esquema do movimento técnico (Wilke & Madsen, 1990). Também nos preocupamos em efetuar treino de controlo do padrão respiratório, dado que melhora a eficiência da ação dos ms através de uma adaptação ao padrão respiratório (Olbrecht, 2000). Os nadadores aprendem a nadar com menos respirações, aproximando-se do contexto competitivo. Por outro lado, a diminuição do número de respirações por “x” ações dos ms permite uma posição corporal mais hidrodinâmica e estável na água. Neste tipo de exercícios, os juvenis teriam que realizar uma respiração por cada “x” ações dos ms.

À semelhança do macrociclo anterior, no que respeita a avaliação e controlo de treino realizaram-se os testes de VC aeróbia, VC anaeróbia, hidrodinâmica e hidrostática, frequência gestual e distância por ciclo. Pela frequência de realização, os testes de VC e da hidrodinâmica e hidrostática estão expressos no macrociclo II (Figura 7, 8 e 9). O teste para a avaliação da frequência gestual e distância de ciclo da ação dos ms concretizou-se no microciclo 29 do período de transição. O treino em seco contemplou o desenvolvimento da força de resistência, força explosiva e alongamentos, por forma a proporcionar o relaxamento muscular e impedir a diminuição da amplitude dos movimentos. Continuámos a desenvolver a musculatura geral e específica para que no macrociclo III introduzíssemos as diferentes manifestações de força através do uso de máquinas de musculação e pesos livres. No período competitivo, considerou-se pertinente a realização de exercícios à máxima velocidade com o intuito de ativar o sistema neuromuscular e as fibras musculares rápidas para a competição principal, tendo sido efetuado este tipo de trabalho de potência no microciclo 26. Posteriormente, no microciclo 27 realizou-se apenas alongamentos após as sessões de treino de água e em seco.

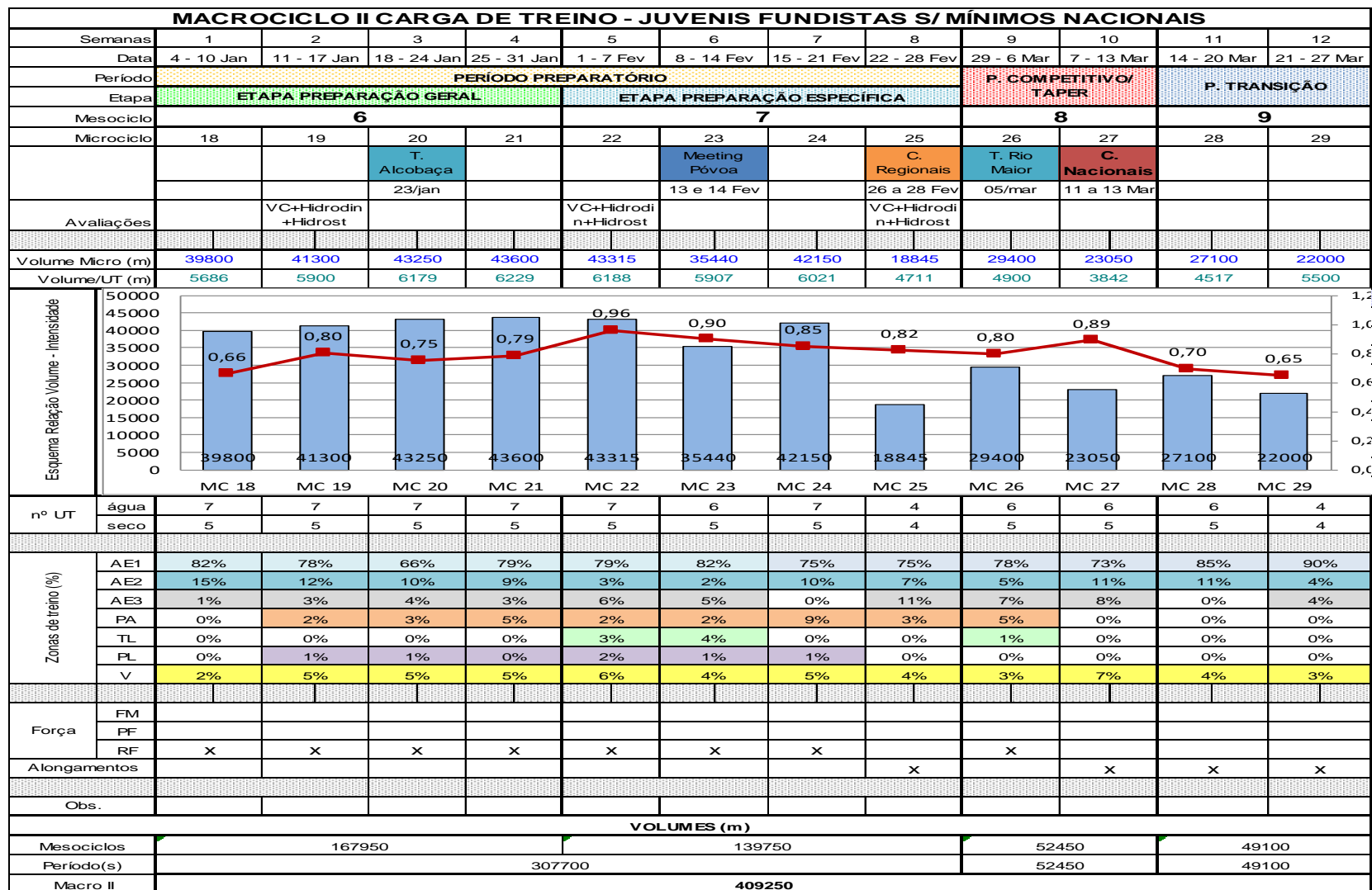


Figura 9 – Macroциclo II da carga de treino correspondente aos nadadores fundistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais.

As Figuras 10, 11 e 12 apresentam os macrociclos II referentes à carga competitiva dos juvenis velocistas e fundistas, com e sem mínimos para os Campeonatos Nacionais. Através do gráfico que estabelece a relação entre a intensidade e o volume da carga competitiva, observamos que os valores de intensidade foram mais baixos e os de volume mais elevados nas competições classificadas com maior importância (Campeonatos Regionais e Campeonatos Nacionais), demonstrando que o aquecimento de prova e a recuperação entre as provas e no final destas foram realizadas nas melhores condições.

Contrariamente, a presença da equipa juvenil no Torneio de Alcobaça e no Meeting da Póvoa expressa valores de volume baixos e de intensidade altos, uma vez que não existia condições suficientes para os nadadores recuperarem corretamente. Sobretudo, na competição do Meeting da Póvoa, o número elevado de participantes de outros clubes comprometeu essencialmente a recuperação após prova. O Torneio de Rio Maior apresenta um volume e uma intensidade de carga baixa, visto que o aquecimento da primeira sessão da prova foi encurtado pelo atraso da equipa ao local de competição e a maioria dos nadadores efetuou apenas uma prova de 200 m, justificando o valor de intensidade mais baixo.

Nas Figuras 10 e 11 constatamos que os velocistas realizaram a maioria das suas provas nas zonas bioenergéticas de PL e TL, embora se verifique também uma percentagem significativa de PA. No escalão em causa não pretendemos uma especialização imediata, mas um reportório geral que permita aos nadadores também realizarem provas de meio-fundo. Focalizando-nos na Figura 11 compreendemos que a maioria das provas dos fundistas exige o treino de PA e A3, apesar de existir provas de 100 e 200 m com o intuito de proporcionar uma preparação geral aos nadadores. Para além disto, os torneios em que este tipo de nadadores participou apenas apresentava provas de 100 e 200 m, justificando a percentagem destinada à zona de PL e TL. Mais uma vez, a zona de V encontra-se sempre presente graças à velocidade máxima de 25 m com partida realizada nos períodos de aquecimentos.

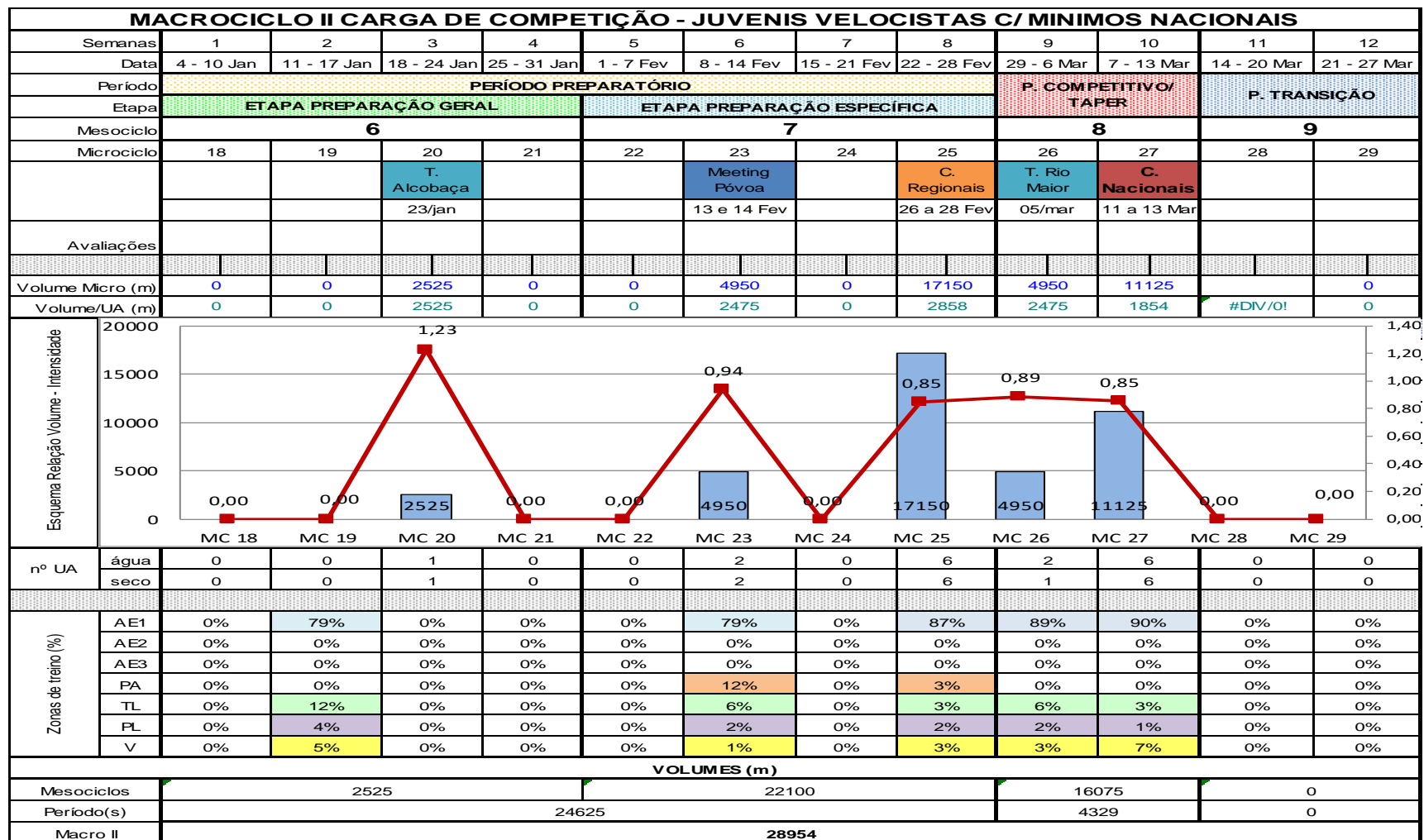


Figura 10 – Macroциclo II da carga competitiva correspondente aos nadadores velocistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais.
n.º UA – Unidades de aquecimento realizadas, dentro de água e em seco

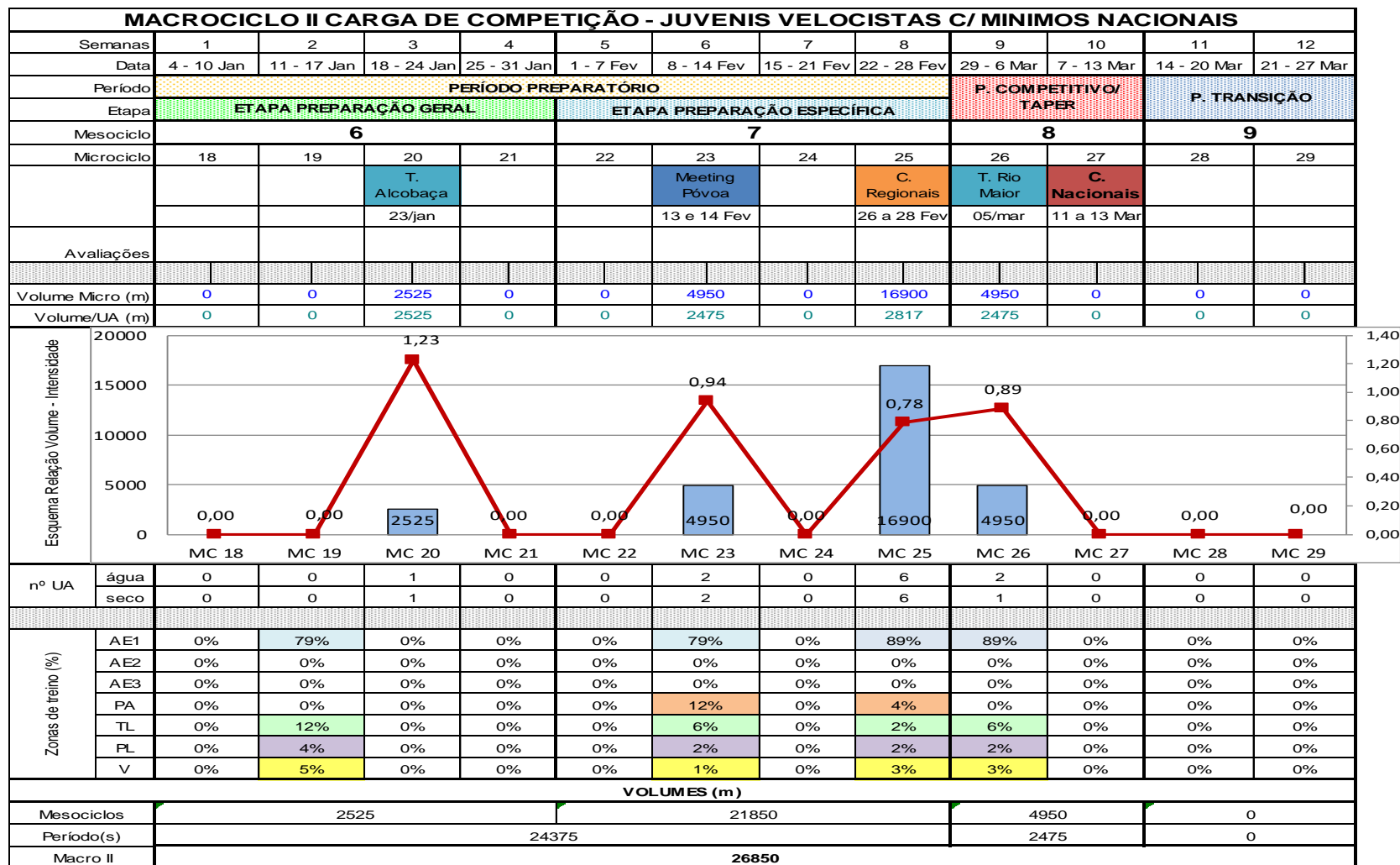


Figura 11 – Macrociclo II da carga competitiva correspondente aos nadadores velocistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais.

n.º UA – Unidades de aquecimento realizadas, dentro de água e em seco

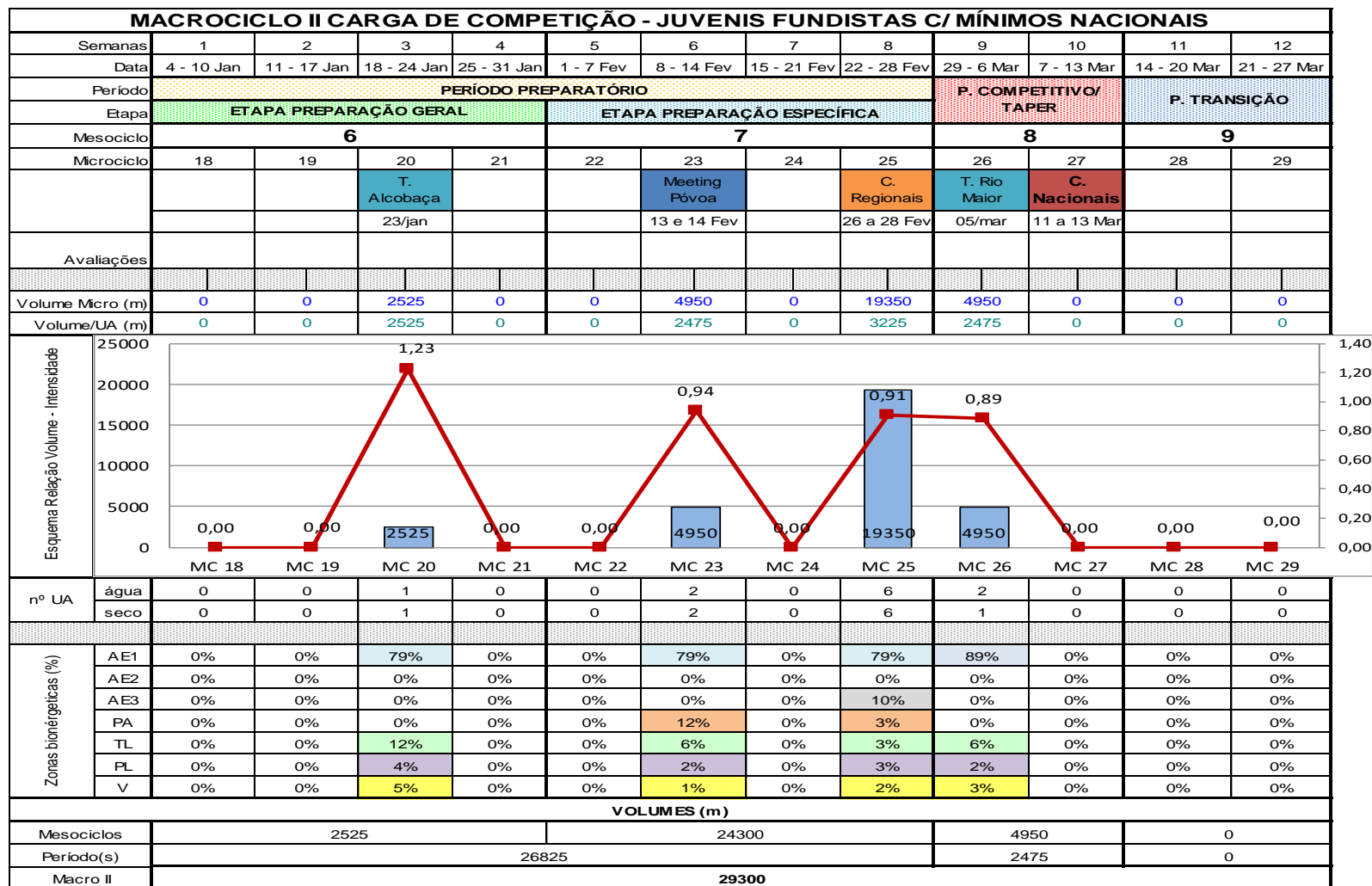


Figura 12 – Macrociclo II da carga competitiva correspondente aos nadadores fundistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais.

n.º UA – Unidades de aquecimento realizadas, dentro de água e em seco

3.3. Macroциclo III

O macroциclo III comportou 18 microциclos, nomeadamente do microциclo 30 ao 47, em que preparamos a maioria dos nadadores para os Campeonatos Nacionais de Juvenis e Absolutos/Open de Portugal. Esta foi a competição mais importante de toda a época desportiva, construindo-se a forma desportiva com vista a um melhor desempenho neste evento desportivo. Contemplando este macroциclo um maior número de competições e a competição de maior relevância que o volume, intensidade da carga e a especificidade do treino foram superiores, assim como se introduziu as técnicas de especialidade mais cedo em relação aos restantes macroциclos (Maglischo, 2003).

Tal como no macroциclo anterior, planeámos três ciclos de treino diferenciados: (i) grupo de velocidade com mínimos para os Campeonatos Nacionais (Figura 13); (ii) grupo de velocidade sem mínimos para os Campeonatos Nacionais (Figura 14) e (iii) grupo de fundo com mínimos para os Campeonatos Nacionais (Figura 15). Naturalmente, estes grupos de trabalho distinguiram-se pelas competições em que participaram, no tipo de treino às zonas bioenergéticas específicas e no número de unidades de treino semanais. Em termos de semelhanças destaca-se a periodização utilizada que dividiu este grande ciclo da seguinte forma: período de preparação de 14 semanas (seis na etapa geral e oito na etapa específica), período de competição de três semanas e período de transição de uma semana.

O período preparatório foi constituído pelos microциclos 30 ao 43, evidenciando os mesociclos 10 e 11 a etapa de preparação geral e os mesociclos 12 e 13 a etapa de preparação específica. O mesociclo 14 e 15 corresponderam ao período competitivo e de transição respetivamente. Localizando-nos no último macroциclo da época definimos a duração da etapa de preparação específica superior à da geral, como forma de desenvolver um trabalho mais específico mediante as provas competitivas. Por essa razão, o treino à especialidade técnica e às zonas bioenergéticas específicas iniciou-se mais cedo do que os macroциclos anteriores. O número de treino diários manteve-se idêntico, existindo apenas um por semana, uma vez que o objetivo não é apenas de

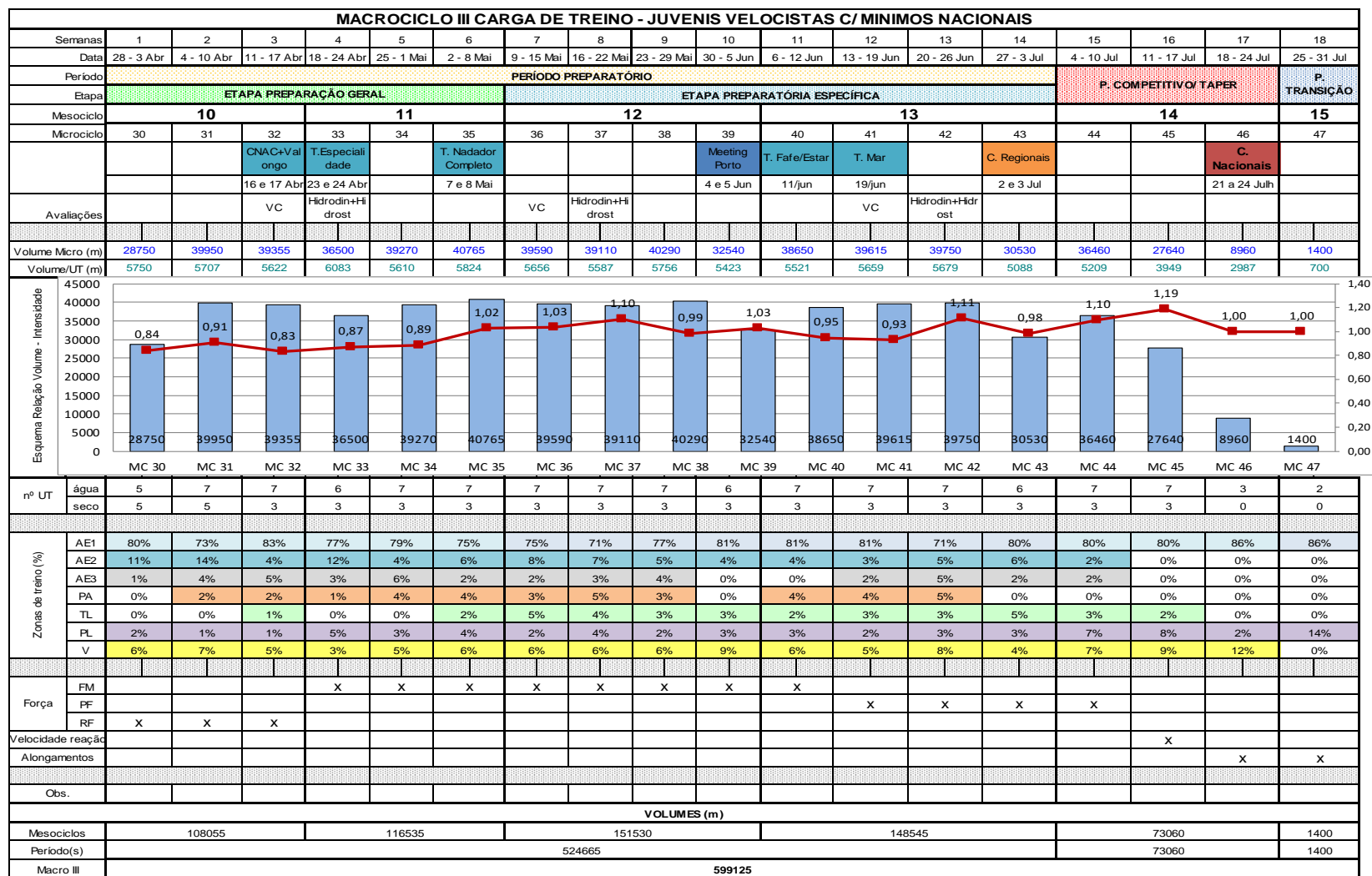


Figura 13 – Macroциclo III da carga de treino correspondente aos nadadores velocistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais.

aumentar o volume da carga, mas acelerar e facilitar o processo de recuperação dos nossos jovens nadadores, bem como preparar o organismo para treinos intensos na parte da manhã de forma a aproximarmo-nos da realidade competitiva.

A etapa de preparação geral apresentou um volume superior às dos macrociclos I e II, tendo já se iniciado no microciclo 30 o trabalho de A2 e A3. A intensidade média foi ligeiramente superior aos anteriores macrociclos (0.81 ± 0.05 u.a. macrociclo I; 0.75 ± 0.06 u.a. macrociclo II e 0.89 ± 0.07 u.a. macrociclo III), mas os seus valores ao longo da época são elevados devido à presença de exercícios de velocidade e da realização dos testes de VC aeróbia e anaeróbia. Nesta etapa procurámos desenvolver as várias zonas de treino da capacidade aeróbia (A1, A2 e A3), iniciamos o trabalho de PA e realizámos séries de volume reduzido à máxima velocidade com repetições de 50 m para estimular a potência glicolítica. Porém, este trabalho de PL por vezes correspondia às séries de mi, de trabalho resistido com palas e assistido com barbatanas. Por outro lado, a introdução de PL prendeu-se com o Torneio do Nadador Completo, que se trata de uma competição com ranking regional e nacional, na qual exige a participação dos nadadores nas provas de 100 m a cada técnica de nado e nos 200 m estilos.

A etapa de preparação específica foi distinta mediante o grupo de velocidade e fundo, bem como o microciclo 43 diferiu em função dos juvenis com e sem mínimos para os Campeonatos Nacionais. Para os nadadores sem mínimos, os Campeonatos Regionais demonstraram-se a última oportunidade para se alcançar os mínimos, consequentemente diminuámos o volume e mantivemos a intensidade da carga para suscitar um efeito de supercompensação em todos os requisitos trabalhados. Também reduzimos a frequência semanal de treinos de sete para cinco. Em contrapartida, os nadadores com mínimos não foram “descansados” para os Campeonatos Regionais, apresentando o treino bidiário. De um modo geral, realizámos um trabalho de manutenção às zonas de A1 e A2 e desenvolvemos treino às zonas bioenergéticas específicas das provas competitivas. O treino de PA esteve presente praticamente na totalidade

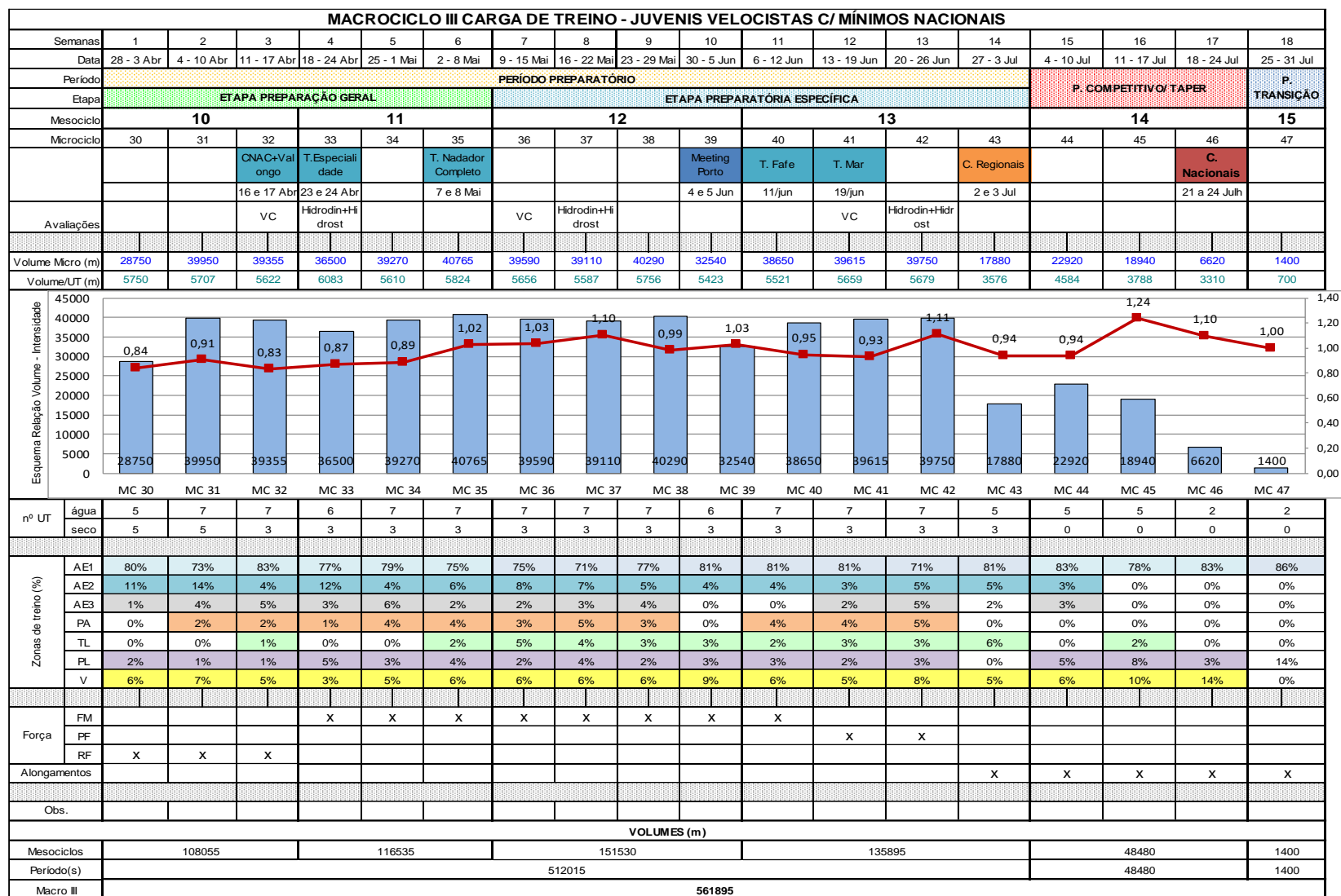


Figura 14 – Macroциclo III da carga de treino correspondente aos nadadores velocistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais.

do período preparatório tal como se sugere na literatura (Olbrecht, 2000), sendo realizado pelo menos uma vez por semana em ambos os grupos (velocidade e fundo). O treino técnico e de velocidade à especialidade foi uma constante.

O grupo de velocidade treinou às zonas bioenergéticas específicas de PL e TL, alcançando um volume máximo de 2400 m no microciclo 44 e de 1900 m no microciclo 36 respetivamente nos nadadores com mínimos. Já os nadadores sem mínimos realizaram no máximo 1500 m no microciclo 37 na zona de PL e 1900 m no microciclo 36 na área de TL. É notório um aumento da intensidade e uma manutenção do volume da carga na etapa de preparação específica em relação à geral, uma vez que elevávamos o volume às zonas de treino específicas para as provas competitivas. O grupo de fundo treinou especificamente o A3 e a PA, atingindo um volume máximo de 4450 m no microciclo 37 e 3600 m no microciclo 36 respetivamente. No entanto, os nadadores incluídos no grupo de fundo também realizaram provas de 100 e 200 m, o que nos preocupámos em trabalhar a PL na preparação específica. Por outro lado, este tipo de trabalho confere vantagens para as provas de fundo, permitindo ao nadador acelerar no final da prova. Este grupo de trabalho apresentou mínimos para os Campeonatos Nacionais, tal como alguns membros do grupo de velocidade, o que diminuámos ligeiramente o volume e a intensidade da carga na semana dos Campeonatos Regionais, uma vez que se trata do último microciclo da etapa de preparação específica.

Após os Campeonatos Regionais definiu-se que os nadadores com mínimos para os Campeonatos Nacionais treinariam no primeiro turno, isto é, às 17h e em seguida, o treino em seco. Procurámos que estes jovens chegassem mais cedo a casa para poderem descansar, terem tempo para a família e criarem rotinas diárias, importantes para os Campeonatos Nacionais. Por outro lado, os nadadores sem mínimos já concretizaram a sua última competição da época, o que decidimos agendar o seu treino às 19h nos dias em que o treino é mais intenso e específico para os com mínimos (terça e quinta-feira) e às 17h em conjunto com os detentores de mínimos nos dias de treino de recuperação e manutenção da capacidade aeróbia (segunda, quarta e sexta-feira). Assim, conferimos uma maior qualidade na realização do treino, dividindo os nadadores,

mas para evitar uma segregação do grupo como se verificou em anos anteriores realizamos sessões de treino em conjunto. Porém, não os colocávamos juntos na mesma pista, os com mínimos teriam direito a três pistas e os sem ficariam divididos pelas restantes duas pistas.

O período competitivo teve uma duração de três semanas, sendo superior aos dos restantes macrociclos, justificado pelo aumento da especificidade, pelo cumprimento da progressão da carga e sobretudo pela localização dos Campeonatos Regionais. Tal como nos restantes macrociclos, optámos por aplicar um mesociclo competitivo (mesociclo 14), onde desenvolvemos séries a ritmo de prova de 100, 200, 400, 800 e 1500 m, trabalho de velocidade, de PL e técnico com uma redução abrupta do volume. Existindo uma manutenção da intensidade há que reforçar as medidas que auxiliam a recuperação e a restauração rápida (Navarro & Rivas, 2001). Neste sentido, controlámos as horas de sono dos nossos jovens e o tipo de refeições diárias no microciclo 46. Em seguida, o período de transição caracterizou-se por um baixo volume e uma intensidade elevada, devido à realização de atividades e jogos numa perspetiva mais lúdica. Realizamos estafetas que foram contabilizadas, responsáveis pelo valor de intensidade da carga de treino.

O treino técnico apresentou um maior volume e a definição do tipo de exercício técnico a realizar do que nos macrociclos anteriores, uma vez que constatamos a deterioração técnica com um tipo de trabalho mais autónomo por parte dos nadadores. Inicialmente, realizou-se exercícios técnicos com repetições curtas, intensidades baixas e tempos de recuperação suficientemente longos para procedermos às correções técnicas necessárias. Na maioria das vezes, a equipa técnica definia o tipo de exercício técnico a realizar-se, o que se demonstrou bastante vantajoso. Por exemplo, pudemos assistir em situação de competição a uma melhoria dos percursos subaquáticos. Na etapa de preparação específica aumentou-se a intensidade e as repetições de cada série, como forma de automatizar o padrão técnico e de nos aproximarmos às condições de competição. O treino de percurso subaquático tornou-se cada vez

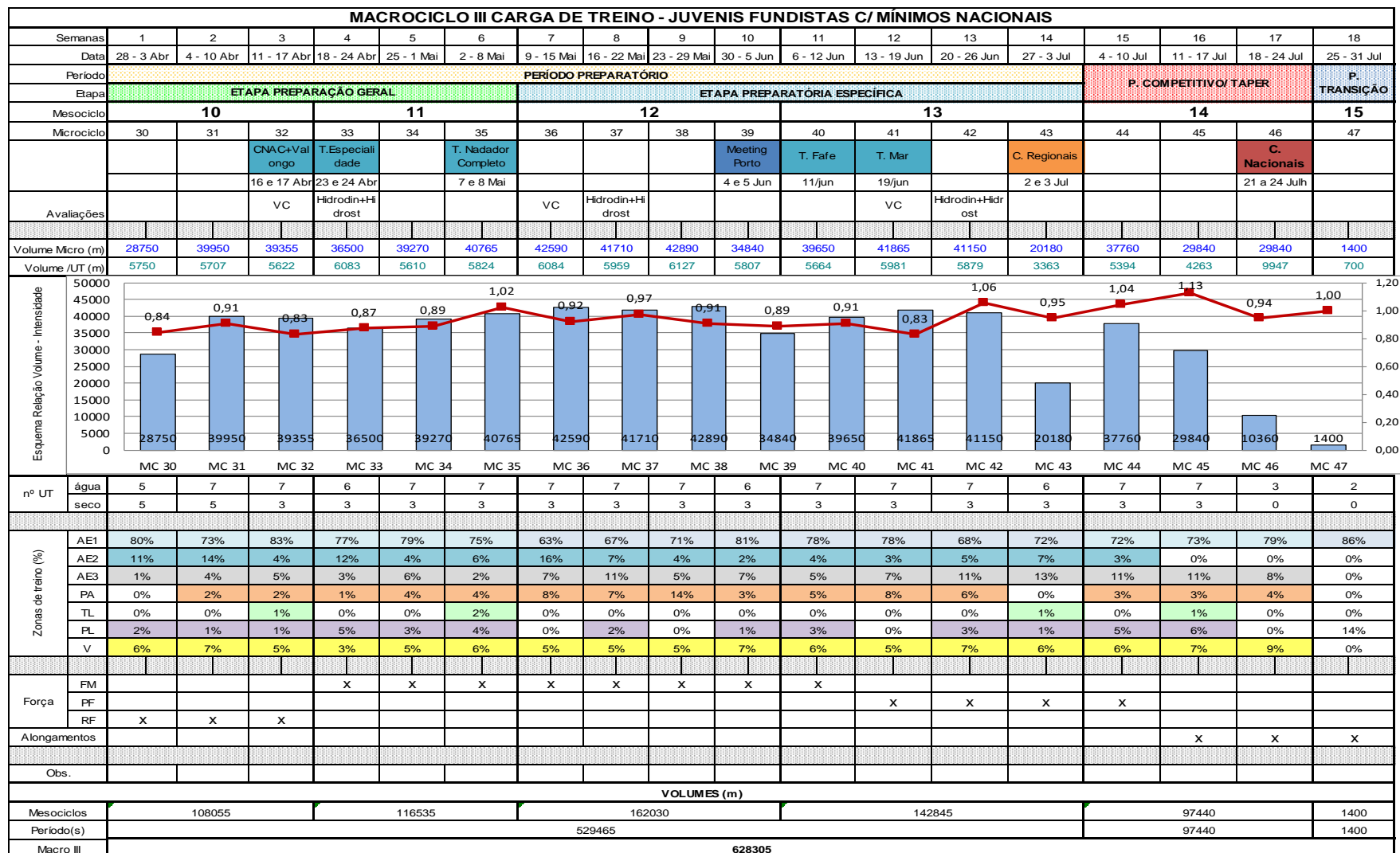


Figura 15 – Macroциclo III da carga de treino correspondente aos nadadores fundistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais.

mais intenso, sendo realizado sem o uso de barbatanas, à máxima velocidade e a distâncias máximas de 30 m. O treino de controlo do padrão respiratório e os exercícios de contraste foram igualmente concretizados em semelhança ao macrociclo II. A etapa de preparação geral focou-se no treino técnico às diferentes técnicas de nado, a etapa de preparação específica à técnica de crol e de especialidade e o período competitivo somente à(s) especialidade(s) técnica(s).

À semelhança do macrociclo anteriores, a avaliação e controlo de treino contemplou os testes de VC aeróbia, VC anaeróbia, avaliação da hidrodinâmica e das características hidrostáticas e frequência gestual e distância por ciclo. Dada a frequência de realização que os testes de VC e da avaliação da hidrodinâmica e das características hidrostáticas estão expressos no macrociclo III (Figura 13, 14 e 15). O teste para a avaliação da frequência gestual e da distância de ciclo da ação dos ms concretizou-se no microciclo 44 para os nadadores sem mínimos para os Campeonatos Nacionais e no microciclo 47 para os detentores de mínimos.

O treino em seco contemplou o desenvolvimento das seguintes manifestações de força: força de resistência, força máxima e força explosiva. A força de resistência foi trabalhada durante três semanas (mesociclo 10), uma vez que nos macrociclos anteriores estivemos a trabalhar esta manifestação de força o que os nossos nadadores demonstravam uma boa base de preparação. Em seguida para desenvolver a força máxima, primeiro trabalhamos a força hipertrófica durante quatro semanas (microciclo 33 ao 36) e posteriormente, a coordenação intramuscular em mais quatro semanas (microciclo 37 ao 40). A força explosiva trabalhou-se em duas semanas (microciclo 41 e 42) para os nadadores sem mínimos para os Campeonatos Nacionais, visto os Campeonatos Regionais serem a sua competição principal. Para os nadadores com mínimos para os Campeonatos Nacionais, a força explosiva foi trabalhada durante quatro semanas, abrangendo a etapa de preparação específica e o período competitivo (microciclo 41 ao 44). Procurámos que os ganhos de força máxima se convertem-se em potência muscular, de forma os jovens serem rápidos em contexto competitivo. Com o intuito de ativar e melhorar o sistema neuro-

muscular, encarreguei-me de efetuar um trabalho de velocidade de reação e de antecipação a um estímulo uma semana antes da competição primordial (microciclo 47) que se demonstrou vantajoso na competição principal. A maioria dos nadadores do clube evidenciou tempos de reação muito baixos em relação aos executados ao longo da época. Paralelamente, os alongamentos acompanharam este processo de evolução da força e estiveram isoladamente presentes no microciclo 46 para os nadadores com mínimos e no microciclo 43 para os sem mínimos, por forma a permitir o fenómeno de supercompensação de todos requisitos trabalhados.

Em relação aos macrociclos anteriores verifica-se um maior número de competições e a competição principal que se pretende atingir as melhores prestações desportivas de toda a época, como se encontra representado nas Figuras 16, 17 e 18. Constatamos pela Figura 17 que alguns juvenis não participaram nos Campeonatos Nacionais por não alcançarem os mínimos necessários nos Campeonatos Regionais. Desta feita, estes campeonatos tornaram-se a competição alvo para se adquirir o “pico” da forma desportiva. Pelas Figuras 16, 17 e 18 constata-se um período preparatório caracterizado por inúmeras competições classificadas como provas secundárias, à qual as utilizamos como um elemento de avaliação técnico, condicional e da postura competitiva. Por outro lado, aproveitamos as sucessivas provas como forma de treino às zonas bioenergéticas específicas, como já referido a competição é o melhor método de treino (Sweetenham & Atkinson, 2003).

Todos os torneios apresentaram provas de distâncias de 100 e 200 m, o que explica a incidência da zona de PL e TL tanto no grupo de velocidade, como de fundo. Apenas o Torneio de Especialidade, o Meeting Internacional do Porto e os Campeonatos Regionais é que permitiram a inscrição dos nossos nadadores em provas de fundo, explicando a contribuição das áreas bioenergéticas de PA e A3. Porém, no grupo de fundo verifica-se que mesmo nestas competições realizaram provas de velocidade, demonstrado pelas percentagens de TL e PL (Figura 18). Pretendemos criar um repertório em aberto do tipo de provas nos juvenis para que no futuro possa-se adotar por uma especialização mais correta, de acordo com as suas capacidades físicas e técnicas. Por essa mesma razão,

também temos nadadores velocistas a realizar provas de 400 m, como se pode constatar no Meeting Internacional do Porto e nos Campeonatos Regionais nas Figuras 16 e 17.

Analisando-se a relação entre a intensidade e o volume da carga competitiva detetamos que os valores de intensidade foram mais elevados e os de volume mais baixos nos torneios secundários organizados por clubes desportivos (Torneio do CNAC, Torneio do Valongo, Torneio de Fafe, Torneio do Mar), revelando que a recuperação entre e o final das provas não foi a esperada. Além disso, o período de aquecimento é relativamente curto, o que nos obrigou a reduzir o volume de aquecimento que consideramos ideal. Contrariamente, as competições de carácter mais importante (Torneio de Especialidade, Meeting Internacional do Porto, Campeonatos Regionais e Campeonatos Nacionais) revelam valores de intensidade mais baixos e volumes superiores, demonstrando a realização do aquecimento idealizado e da série de recuperação definida pela equipa técnica entre e no final das provas.

Assiste-se uma diminuição da intensidade e um aumento do volume à medida que aumenta a relevância da competição desportiva, evidenciado que os períodos de aquecimento e de recuperação foram corretamente efetuados e nas melhores condições. Os Campeonatos Nacionais foram uma competição com durabilidade de quatro dias, tendo sido pertinente auxiliar os nossos nadadores na recuperação do organismo pela realização da série de recuperação após a(s) prova(s) e até mesmo no período de aquecimento da sessão das finais para os que não realizaram finais. Tratou-se de uma competição desgastante em termos físicos e psicológicos, onde os nossos juvenis teriam que alcançaram os melhores resultados da época desportiva, o que o nosso papel seria de ajudar e facilitar esse alcance.

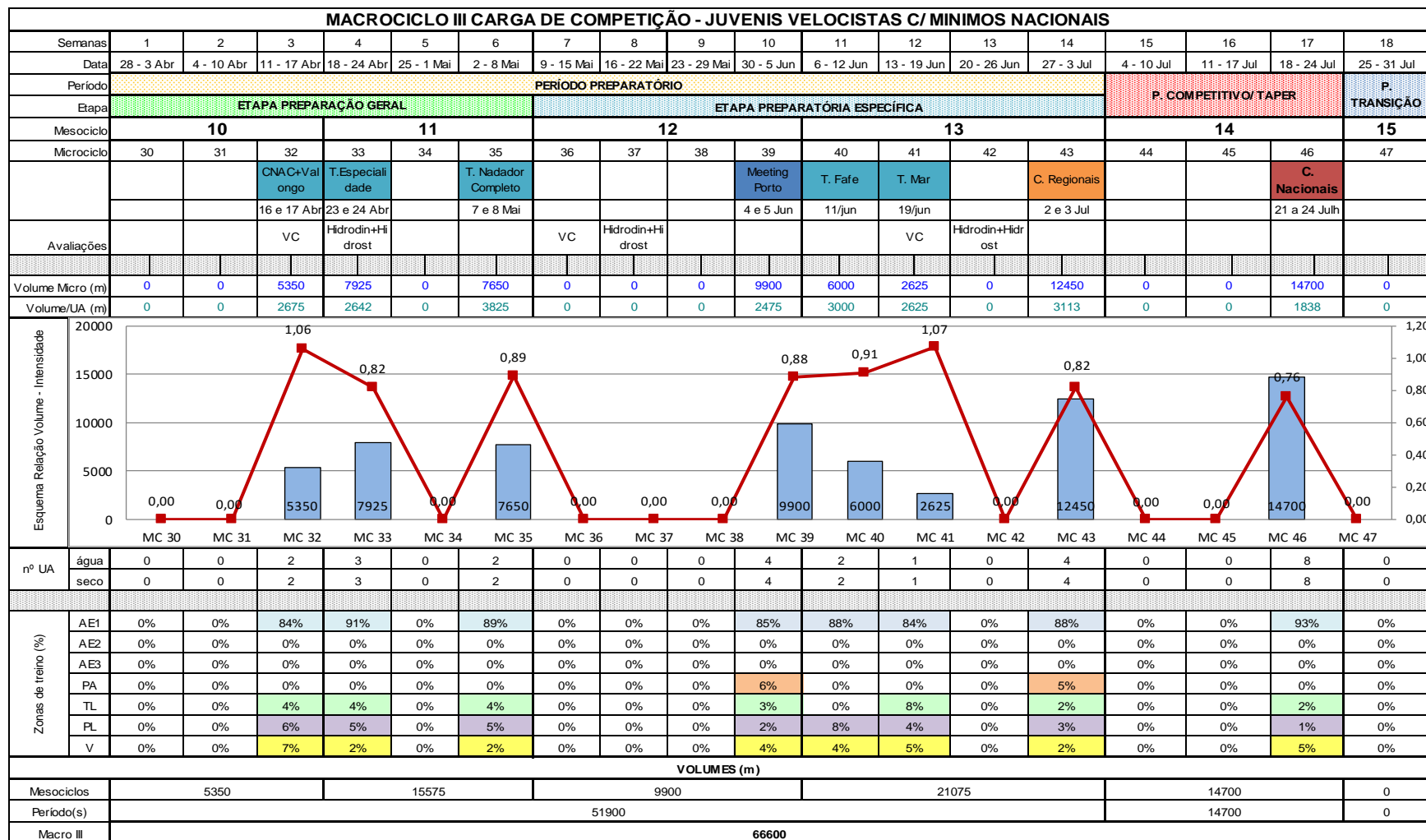


Figura 16 – Macroциclo III da carga competitiva correspondente aos nadadores velocistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais.

n.º UA – Unidades de aquecimento realizadas, dentro de água e em seco

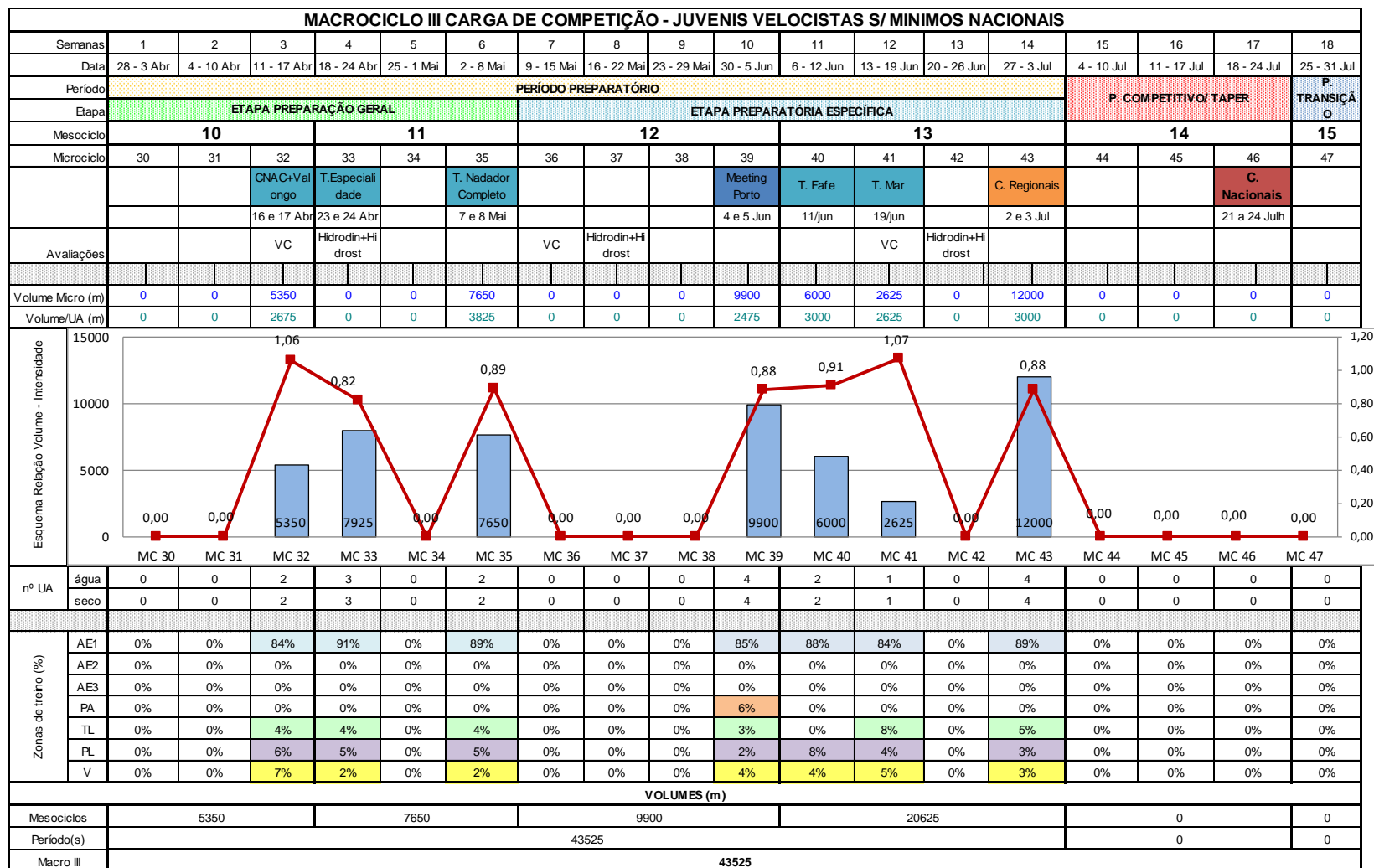


Figura 17 – Macrociclo III da carga competitiva correspondente aos nadadores velocistas sem mínimos para os Campeonatos Nacionais.

n.º UA – Unidades de aquecimento realizadas, dentro de água e em seco

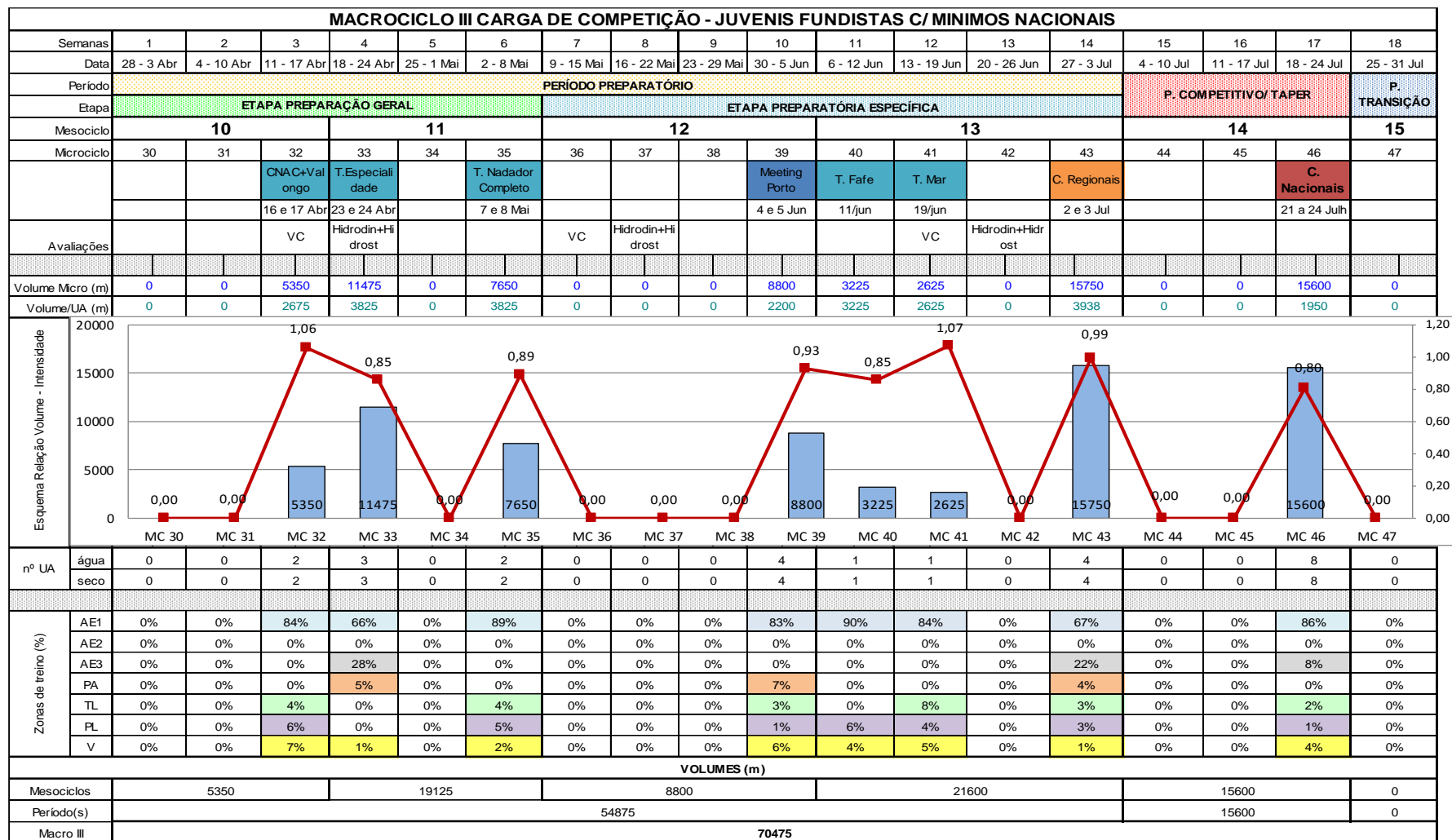


Figura 18 – Macrociclo III da carga competitiva correspondente aos nadadores fundistas com mínimos para os Campeonatos Nacionais.

n.º UA – Unidades de aquecimento realizadas, dentro de água e em seco

4. Realização do processo de treino

A integridade do processo de treino é assegurada com base numa estrutura bem definida e planeada que se apresenta como uma ordem relativamente invariável de unificação das suas componentes (partes, aspetos e ligações) por forma a demonstrar uma coerência geral (Matvéiev, 1991). O objetivo do treinador e do nadador é produzir o melhor desempenho num momento específico da época, o que a integralidade do processo de treino resultante do pensamento do treinador é crucial. Esta integralidade fruto do planeamento idealizado engloba a elaboração dos microciclos e das unidades de treino, bem como os exercícios usados. Assim, será descrito a construção dos microciclos, das unidades de treino e os exercícios técnicos, complementares, de partidas, viragens, percurso subaquático, chegadas e rendições.

4.1. Caraterização dos microciclos

Como explicado anteriormente, os microciclos são subestruturas que compõem a grande estrutura designada de macrociclo e correspondem a uma semana de treino, composta por várias unidades de treino. Num microciclo cada sessão ou unidade de treino está relacionada diretamente com as anteriores e as seguintes, por forma a respeitar-se as leis estruturais do processo de treino com vista aos melhores resultados desportivos (Matvéiev, 1991). Nesta linha pensamento, os microciclos são elaborados em função do planeamento do macrociclo e do respetivo mesociclo, sendo determinados pelos seguintes fatores: (i) número de sessões de treino e a carga total de trabalho; (ii) ordem das sessões com diferentes cargas de treino; (iii) utilização e ordenamento das sessões complexas, seletivas e suplementares e (iv) ordem das sessões segundo os diferentes tipos de treino (Navarro & Rivas, 2001). Por estes fatores, a equipa técnica teve em conta a presença dos feriados coincidentes com o treino semanal, o que por norma este tipo de unidade de treino foi realizado das 9h às 11h. Caso os feriados coincidem-se em dias de treino bidário ou de treino em piscina longa não era possível a sua concretização. Tal como descrito na literatura (Matvéiev, 1991; Navarro & Rivas, 2001; Olbrecht, 2000; Wilke &

Madsen, 1990), preocupámo-nos em distribuir a carga de treino pelas várias unidades do microciclo por forma suscitar *stress* e adaptação à carga por dias de treino mais intensos e de recuperação.

De acordo com os autores anteriormente referidos, cada microciclo compreende pelo menos duas fases: fase de estimulação (desenvolvimento ou acumulativa) relacionada com um determinado grau de fadiga e a fase de recuperação. De um modo geral, selecionamos as sessões de terça, quinta-feira e sábado como as mais intensas e as de recuperação segunda, quarta e sexta-feira. Considerámos pertinente equilibrar o número de sessões mais intensas com as de recuperação, evitando o excesso de fadiga. Por outro lado, localizando-se os momentos competitivos no fim de semana, a sessão de segunda caracteriza-se pela recuperação dos juvenis, obrigando a este tipo de distribuição da carga. A sessão matinal do duplo treino diário também tinha como propósito acelerar o processo de recuperação dos jovens nadadores, com vista no final do microciclo estes conseguirem realizar as sessões de quinta-feira e de sábado com a melhor qualidade possível. O treino de sábado é efetuado na parte da manhã por forma a cumprir o princípio de especificidade das provas competitivas, obrigando o organismo do nadador a reagir após a noite de sono. Porém, nem sempre a sessão de sábado esteve presente ou apresentou cargas de treino mais intensas devido à presença de competições, o que nestas circunstâncias reorganizávamos a distribuição das cargas de treino.

O Anexo I apresenta os microciclos de cada macrociclo e neste subcapítulo será exibido um microciclo típico da etapa de preparação geral (Quadro 8), da etapa de preparação específica (Quadro 9), do período competitivo (Quadro 10), do período de transição (Quadro 11) e as respetivas dinâmicas das cargas aplicadas (Figura 19, 20, 21 e 22). Na etapa de preparação geral, os treinos de maior e média intensidade destinaram-se ao treino do A2, A3 e PA acompanhados pelo desenvolvimento da V. As sessões de recuperação visaram o trabalho de A1, V e técnica, embora os exercícios técnicos também estiveram presentes nos treinos mais intensos. Estudos recentes revelam que em provas competitivas reais ou simuladas existe uma modificação da técnica de nado como forma de manter a velocidade de nado elevada, resultante do

aparecimento da fadiga (Alberty et al., 2011; Toussaint et al., 2006). Deste modo, treinar a técnica em estado de fadiga permitirá aumentar os níveis de concentração e precisão para uma execução técnica correta (Bompa & Claro, 2009), trabalhando-se às condições específicas de prova.

Quadro 7 – Representação de um microciclo típico da etapa de preparação geral.

Dias semanais	Manhã	Tarde
Segunda	Descanso	Sessão nº 1 Treino em seco: Treino de bolas medicinais Objetivo: A1, V, técnica Intensidade: 0.57 u.a. Volume: 6300 m
Terça	Descanso	Sessão nº 2 Treino em seco: Treino de skipping workout 2 Objetivo: PA, A3, V Intensidade: 1.10 u.a. Volume: 6300 m
Quarta	Sessão nº 3 Objetivo: A1, técnica Intensidade: 0.5 u.a. Volume: 4900 m	Sessão nº 4 Treino em seco: Treino de bolas medicinais Objetivo: A1, V, técnica Intensidade: 0.69 u.a. Volume: 6400 m
Quinta	Descanso	Sessão nº 5 Treino em seco: Treino de skipping workout 2 Objetivo: PA, A2, V, técnica Intensidade: 1.11 u.a. Volume: 6350 m
Sexta	Descanso	Sessão nº 6 Treino em seco: Treino de bolas medicinais

	Objetivo: A1, V Intensidade: 0.91 u.a. Volume: 6500 m
Sábado	Sessão nº 7 Objetivo: A2, PA, técnica Intensidade: 0.69 u.a. Volume: 6500 m

Pela análise do Quadro 8 verifica-se que o treino de V é praticamente desenvolvido em todas as sessões de treino, dado que a energia despendida é fornecida principalmente pelo sistema da fosfocreatina (sistema anaeróbio alático), sendo que o nado em zona de A1 é o suficiente para recuperar esta via bioenergética (Olbrecht, 2000). Outros autores defendem que o tempo de recuperação completo poderá variar entre 5 a 8h (Wilke & Madsen, 1990), pelo que organizámos as sessões de V para não comprometer exaustivamente o estado fisiológico do nadador. Em contrapartida, o trabalho à zona do A2 exige uma recuperação de 12 a 24h e o de PA um longo período de recuperação (Olbrecht, 2000) por impor uma intensidade de 80 a 90% da máxima (Vilas-Boas, 2000).

A técnica apresenta-se quer em unidades de treino de maior ou menor intensidade, uma vez que o seu contributo é imprescindível para a melhoria do desempenho. Neste período do macrociclo, o número máximo de sessões de treino por cada microciclo foi de sete, sendo que o treino matinal das 6h15 pela disponibilidade dos jovens (testes e horários escolares) poderá ser realizada na quarta ou sexta-feira. De um modo geral, os microciclos concretizados na etapa de preparação geral apresentam um volume médio de 170512 (± 52844.1) m, existindo um aumento deste parâmetro ao longo dos macrociclos, por forma a cumprir o princípio da progressão da carga. Não é novidade que o volume confere melhorias de rendimento, por se tratar de um bom método de desenvolvimento da capacidade aeróbia, resistência muscular aeróbia e anaeróbia e ser um meio que suscita pouco *stress* físico e emocional (Maglischo, 2003). Porém, o seu excesso poderá conduzir a casos de sobretreino, não garantindo sempre o sucesso desportivo.

O treino em seco dos dois primeiros macrociclos efetuou-se cinco vezes por semana, dado que se objetivou o desenvolvimento da força de resistência de todos os grupos musculares numa primeira fase e posteriormente, dos músculos propulsivos das diferentes técnicas de nado. No terceiro macrociclo ao desenvolver-se as várias manifestações de força pela utilização das máquinas de musculação e de pesos livres, a frequência semanal passou a ser de três. Esta frequência deveria coincidir com os treinos de menor intensidade, correspondendo aos dias de segunda, quarta e sexta-feira. Porém, os nadadores juvenis pelo seu horário escolar nem sempre realizaram o treino em seco nestes dias, nem antes da sessão de água como é defendido (Navarro, 1988).

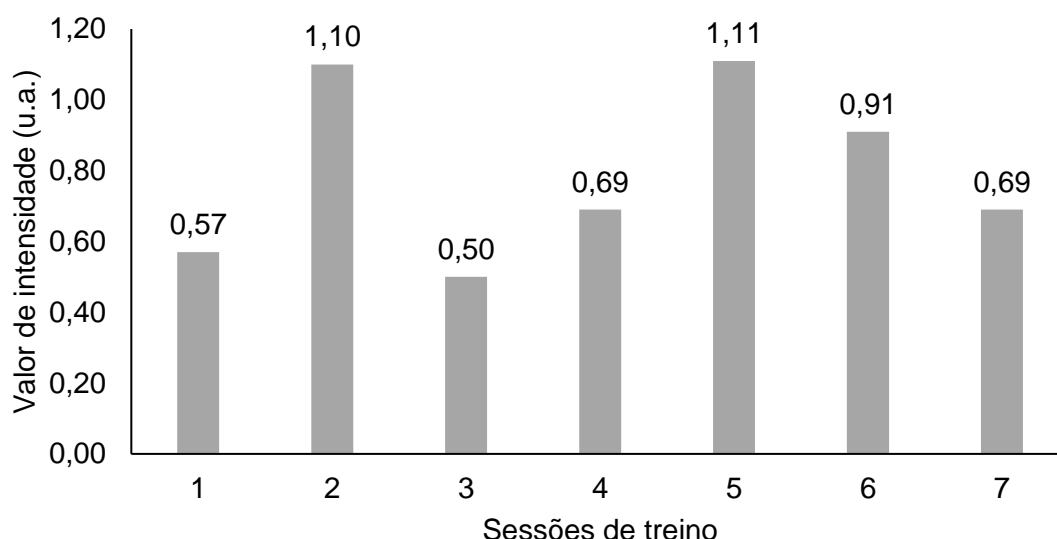


Figura 19 – Representação da dinâmica da intensidade da carga de um microciclo típico da etapa de preparação geral.

Pela Figura 19 compreende-se os treinos mais intensos e os de recuperação anteriormente referidos, embora sábado apresente um valor de intensidade mais baixo que o de sexta-feira que se trata de uma sessão de recuperação. Este facto é explicado pelo treino de sábado ser o último do microciclo, o que entendemos o efeito acumulativo da carga nos nadadores e pela presença de exercícios de velocidade na maioria das sessões que proporciona valores de intensidade mais altos. Na etapa de preparação específica desenvolveu-se distintos treinos face às provas competitivas e especialidades técnicas dos

nossos nadadores, dividindo-os em dois grupos de trabalho: velocistas e fundistas.

No macrociclo I, todos os juvenis desenvolveram um treino direcionado essencialmente para as provas glicolíticas de 100 e 200 m, inserindo-se no treino dos velocistas. Esta nossa decisão deveu-se ao facto da maioria das suas provas ser de 100 e 200 m, embora tenha existido o Torneio Regional de Fundo que proporcionou um contacto competitivo com distâncias de fundo e todas as técnicas de nado. No macrociclo II e III, alguns nadadores contemplaram o grupo de fundistas. Porém, estes dois grupos de trabalho não foram constituídos sempre pelos mesmos nadadores. Procurámos que a maioria experimenta-se diferentes tipos de provas com o intuito de lhes proporcionar uma boa base de preparação fisiológica, técnica, tática e psicológica para uma futura especialização. Por outro lado, esta diversificação ajudou a equipa técnica a idealizar que tipo de especialização parece mais adequada para cada juvenil no futuro.

Quadro 8 – Representação de um microciclo típico da etapa de preparação específica do grupo de velocidade

Dias semanais	Manhã	Tarde
Segunda	Descanso	<p>Sessão nº 1</p> <p>Treino em seco: Treino de bolas medicinais</p> <p>Objetivo: A1, V</p> <p>Intensidade: 0.69 u.a.</p> <p>Volume: 5500 m</p>
Terça	Descanso	<p>Sessão nº 2</p> <p>Treino em seco: Treino de skipping workout 3</p> <p>Objetivo: TL, V, técnica</p> <p>Intensidade: 1.32 u.a.</p> <p>Volume: 5300 m</p>
Quarta	<p>Sessão nº 3</p> <p>Objetivo: A1, técnica</p>	Sessão nº 4

	Intensidade: 0.81 u.a. Volume: 4950 m	Treino em seco: Treino de bolas medicinais Objetivo: A1, PL, V Intensidade: 0.99 u.a. Volume: 5700 m
Quinta	Descanso	Sessão nº 5 Treino em seco: Treino de skipping workout 3 Objetivo: TL, V, técnica Intensidade: 1.43 u.a. Volume: 5300 m
Sexta	Descanso	Sessão nº 6 Treino em seco: Treino de bolas medicinais Objetivo: A1, A2, V Intensidade: 0.97 u.a. Volume: 5600 m
Sábado	Sessão nº 7 Objetivo: A1, TL, V Intensidade: 1.03 u.a. Volume: 5400 m	

Mediante este trabalho distinto, o treino de maior intensidade do grupo de velocidade destinou-se ao desenvolvimento das zonas bioenergéticas de treino de PL, TL e V e as sessões de recuperação o A1, A2, V e técnica. Para os fundistas, os treinos mais intensos visaram essencialmente a exercitação do PA e A3, estando acompanhados pelo trabalho ora de V, ora técnico. As sessões de recuperação pretenderam o treino de A1, A2, V e técnica. Em ambos os grupos de trabalho, pretendíamos manter os níveis abaixo e ao LAN desenvolvidos na etapa de preparação geral. A zona de PA continuamos a trabalhar nos fundistas por se relacionar mais com a prova de 400 m. Para os velocistas, desenvolvemos o treino de TL através da construção de uma boa potência aeróbia na etapa de preparação geral, como é recomendado (Olbrecht, 2000). O número de sessões desta zona bioenergética variou em função da fadiga e da qualidade de trabalho

dos nadadores. Porém, não só nos preocupamos em melhorar a resposta da capacidade muscular devido à acidose metabólica gerada (TL), como estimular o desenvolvimento da atividade enzimática responsável pela formação do ácido láctico através da máxima produção de energia por unidade de tempo pelo sistema anaeróbio láctico (PL) (Vilas-Boas, 2000).

O treino de PL foi seguido de série(s) intervalada(s) extensiva(s) à de zona de A1 para não comprometer as capacidades aeróbias e anaeróbias (Olbrecht, 2000). O treino em seco desenvolveu-se da mesma forma que na etapa de preparação geral do macrociclo I e II. No macrociclo III desenvolveu-se a força hipertrófica e a coordenação intramuscular para aumentar os níveis de força máxima, sendo a frequência de treinos três vezes por semana, tentando não coincidir com as sessões de água mais intensas. Se compararmos o Quadro 8 com o 9 compreendemos que a etapa de preparação específica apresenta uma superior intensidade de carga, tantos nas sessões de recuperação como nas intensas. Facto este explicado pela finalidade desta etapa de preparação que se prende com uma redução do volume total e no acréscimo subsequente da intensidade (Navarro & Rivas, 2001), possibilitando a realização de treino específico. Será apresentado a distribuição da intensidade da carga de um microciclo típico da etapa de preparação específica dos velocistas relativo ao Quadro 9 (Figura 20).

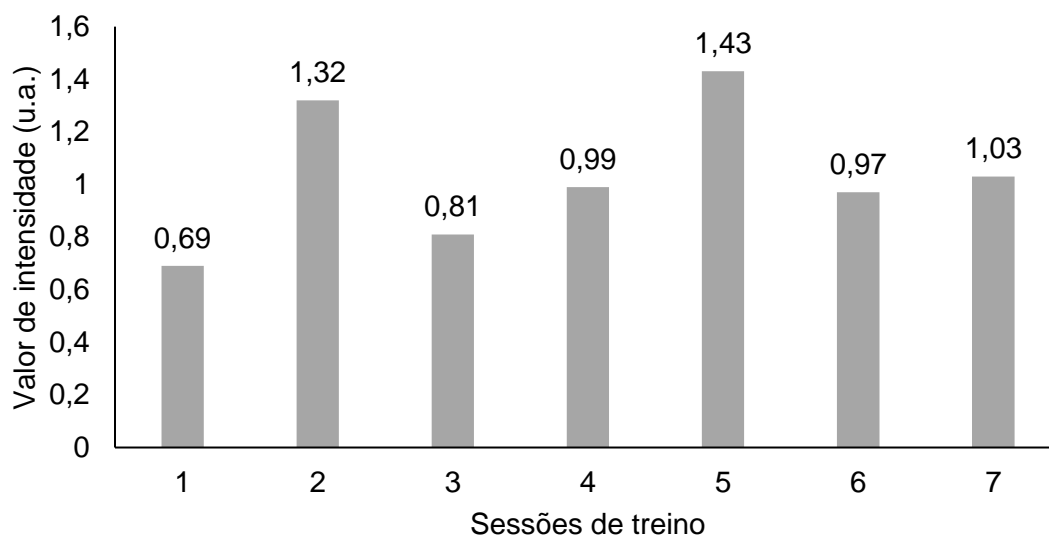


Figura 20 – Representação da dinâmica da intensidade da carga de um microciclo típico da etapa de preparação específica do grupo de velocidade.

No período competitivo, a intensidade de treino é elevada e o volume reduzido (Maglischo, 2003; Mujika, 2009, 2010; Olbrecht, 2000) como se observa pelo Quadro 10. A essência de um bom *taper* é proporcionar um tempo de descanso necessário para ocorrer a restauração e a supercompensação de determinados mecanismos fisiológicos (Maglischo, 2003; Mujika, 2009). Simultaneamente, reconhecemos que um reduzido volume ou uma intensidade demasiado intensa poderá não suscitar as adaptações pretendidas, o que pela literatura (Maglischo, 2003; Mujika, 2009; Olbrecht, 2000) aplicámos duas a três semanas de *taper* de acordo com o planeamento de cada macrociclo e diminuámos gradualmente o volume de treino com o intuito de garantir uma correta recuperação e manutenção da componente aeróbia alcançada até então. Para além do volume e a intensidade da carga de treino ser diferentes dos restantes períodos, a frequência semanal dos treinos foi alterada de sete para quatro como se observa na Figura 21, representativa da dinâmica da intensidade da carga de um microciclo típico da fase de *taper*. Sugere-se que os nadadores mantenham as adaptações adquiridas com uma frequência de treinos de três dias por semana (Maglischo, 2003; Mujika, 2009).

Quadro 9 – Representação de um microciclo típico do período competitivo do grupo de velocidade.

Dias semanais	Manhã	Tarde
Segunda	Descanso	Sessão nº 1 Treino em seco: Alongamentos Objetivo: A1, A2, V, técnica Intensidade: 0.89 u.a. Volume: 3100 m
Terça	Descanso	Sessão nº 2 Treino em seco: Alongamentos Objetivo: A1, PL, V, técnica Intensidade: 1.22 u.a. Volume: 3600 m
Quarta	Descanso	Sessão nº 3 Treino em seco: Alongamentos Objetivo: A1, PL, V Intensidade: 0.63 u.a. Volume: 3050 m
Quinta	Descanso	Sessão nº 4 Treino em seco: Alongamentos Objetivo: A1, V, técnica Intensidade: 0.69 u.a. Volume: 2150 m
Sexta	Descanso	Competição
Sábado	Competição	Competição

Nesta fase de trabalho, a exercitação técnica esteve presente em todas as sessões por forma a aprimorar a técnica à especialidade de nado. O treino em seco contemplou apenas alongamentos no macrociclo I, embora três semanas antes da competição principal do macrociclo II considerámos pertinente desenvolver a força explosiva dos nadadores, uma vez que nadariam provas de velocidade (Olbrecht, 2000). No macrociclo III, continuámos a exercitar a força explosiva no microciclo 44 e a velocidade de reação no microciclo seguinte, como forma de “acordar” o sistema neuro-muscular. Apenas no microciclo (46)

da competição principal se efetuou apenas alongamentos após as sessões de água. Ao longo das sessões de treino foi exigida a máxima concentração e empenho dos jovens nadadores, dado que se sentiam mais confortáveis e indisciplinados face à baixa duração do treino e às séries de ritmo típicas para cada grupo de trabalho. O Quadro 10 representa o último microciclo do período competitivo dos velocistas.

Em relação às diferentes zonas bioenergéticas do treino, o trabalho diferenciado em grupo de velocidade e de fundo continuou a prevalecer, tendo sido desenvolvido séries de ritmo de prova com o intuito de manter as velocidades de nado adquiridas. Deste modo, os velocistas exercitaram especificamente as zonas de PL, TL e V e os fundistas dedicaram-se essencialmente às zonas de PA e A3. Em ambos os grupos, continuou-se a realizar séries em A1 e A2, como forma de manter os níveis de capacidade aeróbia abaixo e ao LAN.

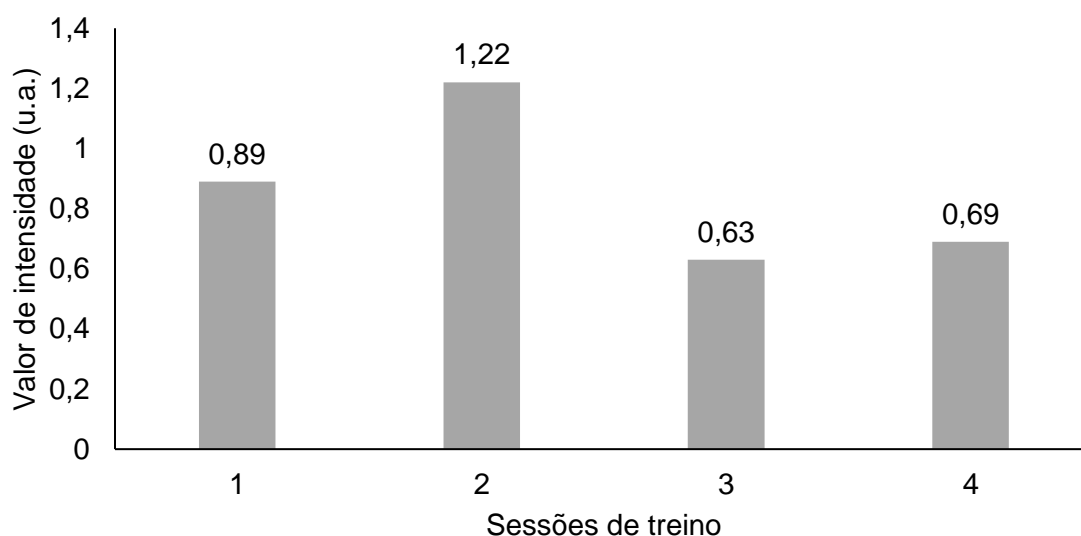


Figura 21 – Representação da dinâmica da intensidade da carga de um microciclo típico do período competitivo do grupo de velocidade.

Por último, o Quadro 11 expressa um microciclo típico do período de transição ao qual se caracterizou por garantir a recuperação das aptidões adaptativas do organismo por meio de descanso ativo ou recuperação ativa (Matvéiev, 1980; Olbrecht, 2000). Neste período, procurámos aperfeiçoar e melhorar a capacidade aeróbia dos jovens nadadores, mas com uma diminuição do volume

e intensidade da carga de treino por forma a ocorrer uma restauração do organismo. Assim, aplicámos o método extensivo para o desenvolvimento do A1 e A2, sendo que os exercícios de V acompanharam todo este processo, mas com um volume menor.

Importante realçar que esta fase de trabalho coincide com as férias escolares dos nossos jovens, traduzindo-se no melhor momento para o descanso físico, psicológico e emocional. De facto, este período é caracterizado por uma ausência de competições e treinos intensos, pouco trabalho específico, realização de outras práticas desportivas e adoção de medidas de recuperação como hidroterapia, sauna e massagem (Olbrecht, 2000). Deste modo, não existiu duplos treinos diários e conferiu-se férias nos dias de Natal, Páscoa e no verão (finalização da época desportiva).

Quadro 10 – Representação de um microciclo típico do período de transição.

Dias semanais	Manhã	Tarde
Segunda	Descanso	Sessão nº 1 Treino em seco: Alongamentos Objetivo: A1 Intensidade: 0.50 u.a. Volume: 5300 m
Terça	Descanso	Sessão nº 2 Treino em seco: Alongamentos Objetivo: A1, A2, A3, técnica Intensidade: 0.71 u.a. Volume: 5700 m
Quarta	Descanso	Sessão nº 3 Treino em seco: Alongamentos Objetivo: A1, V, técnica Intensidade: 0.69 u.a. Volume: 5500 m
Quinta	Descanso	Sessão nº 4 Treino em seco: Alongamentos Objetivo: A1, V, técnica Intensidade: 0.69 u.a.

Volume: 5500 m		
Sexta	Descanso	Férias da Páscoa
Sábado	Férias da Páscoa	Férias da Páscoa

O trabalho técnico destinou-se a todas as técnicas de nado por forma a corrigir-se os erros de todas estas. O treino em seco foi apenas de alongamentos para se melhorar a amplitude dos movimentos e conferir algum descanso físico aos nadadores, sendo executados após as sessões de água. A Figura 22 representa a intensidade da carga de um microciclo típico do período transitório, expressando claramente a baixa intensidade de treino pelas zonas de A1, A2, A3 e V. Como mencionado anteriormente, nesta fase os treinos intensos não se realizaram, mas a intensidade mais alta é explicada pelo maior coeficiente de intensidade de V.

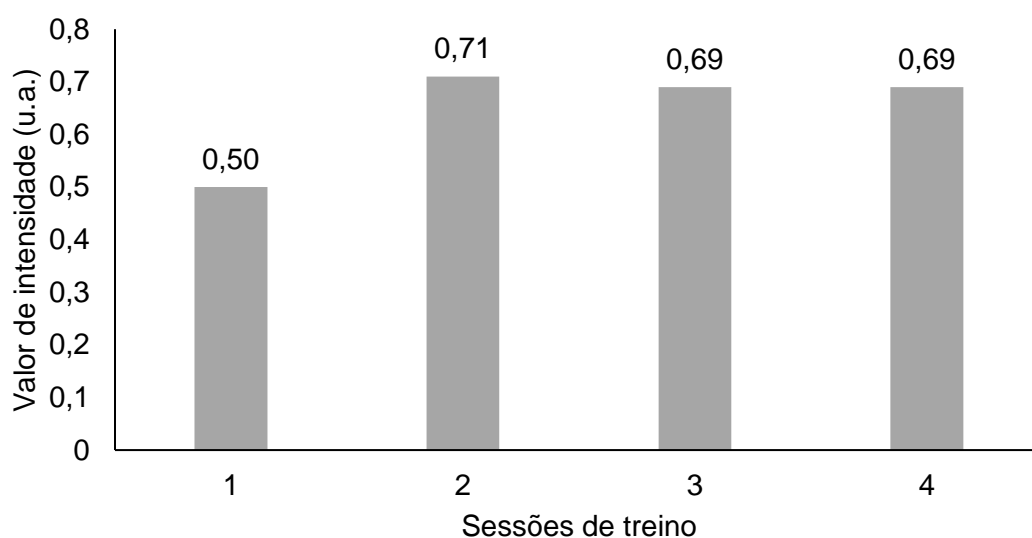


Figura 22 – Representação da dinâmica da intensidade da carga de um microciclo típico do período de transição.

4.2. Caraterização das unidades de treino

A unidade ou sessão de treino é a unidade básica de treino do sistema de preparação desportiva (Navarro & Rivas, 2001), tendo sido realizadas um total de 276 sessões de treino ao longo de toda a época. O planeamento destas unidades foi numa primeira fase responsabilidade do coordenador técnico e

posteriormente, por motivos de força maior, da treinadora principal. Porém, auxiliei-a quando sentia necessidade e dúvidas na própria idealização do treino, contribuindo para o meu desenvolvimento futuro enquanto treinadora desportiva. Os exercícios de treino foram organizados de forma a cumprir-se os objetivos delineados para cada sessão de treino rumo à otimização da *performance*. Assim, o planeamento das sessões estabeleceu-se de acordo com os objetivos do microciclo, mesociclo e macrociclo, por forma a unificar-se todas as componentes relacionadas com o treino.

As unidades de treino comportaram três partes: parte introdutória ou preparatória, parte principal e parte final ou conclusiva (Navarro & Rivas, 2001; Olbrecht, 2000; Sweetenham & Atkinson, 2003). Todas estas partes foram construídas com o objetivo de proporcionar um seguimento lógico e coerente que permitisse a concretização dos objetivos da sessão e do microciclo. A parte preparatória tem como propósito preparar os nadadores para a fase principal da sessão, conferindo um ajuste fisiológico e psicológico para a melhoria do controlo motor e da elasticidade dos tendões do músculo (Navarro & Rivas, 2001). Por essa razão, o aquecimento incorpora esta parte e exige valores de frequência cardíaca contabilizados através do pulso de 20 a 24 batimentos ao longo de 10 s (zona bioenergética de A1).

O aquecimento é uma prática usual e comum, tanto em eventos competitivos, como na prática diária da atividade física, tendo como objetivo melhorar o desempenho subsequente (Neiva et al., 2012). Dessa maneira, os seus objetivos são: (i) relaxamento após um dia de stress (escola, trabalhos de casa entre outros); (ii) preparação fisiológica (como ativação cardiovascular) e (iii) preparação muscular (por exemplo, estimular a tensão muscular para um trabalho de velocidade posterior) (Olbrecht, 2000). Pela preparação muscular ser um dos seus objetivos, por vezes o aquecimento incorpora exercícios de velocidade para ativar mais fortemente o organismo a reagir na parte principal, bem como exercícios técnicos para melhorar a sensibilidade coordenativa e estimular de forma acentuada o sistema nervoso central. No entanto, estes tipos de exercícios não são suficientemente intensos para induzir fadiga, não comprometendo as seguintes tarefas. As mudanças de técnica de nado são uma

constante e por vezes, utiliza-se material complementar como palas, *pull-boy*, placa e barbatanas. Acreditamos que a realização de exercícios diversificados e diferentes será um excelente meio de ativação orgânica e psicológica, motivando os jovens para a componente principal do treino.

A parte principal refere-se à aplicação da(s) série(s) principal(ais) do treino, à qual se pretende induzir adaptações fisiológicas, solicitando-se concentração, empenho e exigência física, psíquica e técnica. Estas adaptações são conseguidas pelo trabalho feito às diferentes zonas bioenergéticas de treino (A1, A2, A3, PA, TL, PL e V) que deverão cumprir o plano geral dos microciclos e mesociclos (Navarro & Rivas, 2001). Sugere-se que para manter a concentração elevada e retardar o aparecimento da fadiga deverão ser realizadas tarefas complementares a uma intensidade ligeira para restaurar a componente fisiológica e técnica para a próxima série principal. Assim, entre as séries principais de PL, TL, PA e A3 existe distâncias em A1, ao qual designamos por “calmo” para preparar o corpo para a seguinte série. Após a finalização da(s) série(s) principal(ais), realiza-se metros de recuperação a uma intensidade aeróbia ligeira (50 a 60% do VO₂máx) suficiente para aumentar o fluxo sanguíneo aos músculos solicitados (Maglischo, 2003).

Por último, a parte final da sessão de treino é igualmente importante, dado que se inicia o processo de recuperação ativa e de regeneração fisiológica, essencial para se atingir a supercompensação dos requisitos trabalhados. A recuperação ativa não só acelera o processo de recuperação, como diminuí o tempo de alcance da supercompensação (Maglischo, 2003; Olbrecht, 2000). Quando as unidades de treino se destinavam ao treino do sistema anaeróbio, a parte final comportava exercícios ao regime de A1. Quando o treino pretendia desenvolver o sistema aeróbio na parte principal, a parte final compreendia alternadamente exercícios de velocidade e de intensidade baixa (A1) (Navarro & Rivas, 2001). Por norma, os exercícios apresentaram a alternância das diferentes técnicas de nado e por vezes, trabalho de velocidade assistida. Com a aproximação de competições de carácter preparatório ou principal realizava-se tarefas de partidas, viragens e rendições. Deste modo, o Quadro 12 expressa uma unidade de treino típica ao desenvolvimento da TL na etapa de preparação específica.

Quadro 11 – Representação de uma unidade de treino típica ao desenvolvimento da TL no grupo de velocidade.

Período específico	Objetivo: TL	Volume: 5300 m	Duração: 2h
Grupo velocistas			
	<ul style="list-style-type: none"> 3x400, int. 30'' 1ª Cr/ Ct (50)/ 2ª Cr/ Br (50)/ 3ª Cr/ Mr (50) 		
Parte preparatória	<ul style="list-style-type: none"> 8x100 (25 mi + 25 Técn à esc + 25 N + 25 acel), int. 15'' Cr/Esp 300 Cr/Esp (50) em cada 50 m 10!!! Viragem 		
Parte principal	<ul style="list-style-type: none"> 2x (8x50!!! Esp, cd. 1'15 + 100!!! Esp), int. 300 Calmo 		
Parte final	<ul style="list-style-type: none"> 6x100 Cr, cd. 1'45 Pul 21-22 		
	<ul style="list-style-type: none"> 6x50 Est s/ Mr, cd. 1'00 Pul 24-25 		
	<ul style="list-style-type: none"> 6x100 Cr, cd. 1'45 Pul 24-25 		
	<ul style="list-style-type: none"> 200 Calmo 		

Conforme mencionado anteriormente, o planeamento deve estar sujeito a modificações e a ajustes, o que naturalmente as sessões de treino foram passíveis de ser alteradas, traduzindo-se numa redução do volume planeado. Esta diminuição deveu-se ao atraso na organização dos grupos de trabalho, aos tempos das séries principais que em algumas circunstâncias são demasiados longos, ao tempo dedicado a mais para explicar uma dada tarefa ou para alertar os nadadores quanto à qualidade de execução dos exercícios. Por norma, as séries principais não foram modificadas, exceto em casos de não resposta dos praticantes, por exemplo por motivos de fadiga. Mesmo nestas situações excecionais, a alteração incidia-se sobretudo no aumento do tempo de recuperação por forma a privilegiar a qualidade do treino.

4.3. Exercícios do treino técnico

A investigação em torno dos fatores influenciadores do rendimento refere que a técnica apresenta uma importância crítica (Barbosa et al., 2010a; Barbosa et al., 2008; Fernandes & Vilas-Boas, 2002; Rama, 2002; Vilas-Boas, 2000), sendo que Costill et al. (1992) considera este fator a chave para o sucesso em NPD.

Encontrando-se os nossos nadadores na fase da adolescência é fundamental reconhecer que as mudanças corporais (crescimento e maturação biológica) alteram as condições internas das técnicas de nado, podendo provocar uma descoordenação no próprio movimento. Por exemplo, um aumento de cerca de 3 cm dos ms é suficiente para modificar a sensibilidade dos segmentos propulsivos. Também os próprios efeitos do treino de força em seco, da velocidade e da resistência produzem alterações na técnica de nado (Wilke & Madsen, 1990). Estes factos justificam a necessidade de o treino técnico ser compreendido nestas idades (Navarro & Rivas, 2001).

Os exercícios técnicos têm como finalidade automatizar os esquemas de movimentos das técnicas de nado para posteriormente, melhorar a relação entre a utilização da energia e o rendimento, isto é, a economia do movimento. Deste modo, proporcionar uma multiplicidade e diversidade de exercícios técnicos é relevante para manter em aberto a capacidade de aprendizagem dos jovens nadadores em assimilar novos esquemas de movimento. Esta variedade também permite evitar a monotonia dos treinos (Wilke & Madsen, 1990), conferindo uma maior atenção e concentração dos nossos nadadores.

O treino técnico envolveu quatro tipos de exercícios: (i) *drills* (ensinar, corrigir e automatizar a técnica de nado); (ii) *scullings* (melhorar a sensibilidade proprioceptiva dos segmentos corporais na água); (iii) controlo do padrão respiratório; (iv) exercícios de frequência gestual e distância por ciclo da ação dos ms; (v) exercícios de contraste e (vi) exercícios de oposição. No início da época desportiva preocupámo-nos em oferecer um largo repertório de exercícios de *drills* e *scullings* nas quatro técnicas de nado, sendo efetuados por norma no aquecimento ou após este (parte de preparação da sessão) com intensidades baixas. Nos dois primeiros macrociclos, a equipa técnica desenvolvia o trabalho técnico com vista a autonomia dos próprios nadadores, ou seja, era fornecida uma distância relativamente longa em que cada nadador realizava o tipo de técnica considerada por ele mais importante. Porém, lidando com jovens nadadores rapidamente nos apercebemos que a técnica de nado foi deteriorando-se, não sendo este tipo de trabalho muito benéfico.

No macrociclo III iniciamos o treino técnico com repetições curtas, intensidades baixas e tempos de recuperação suficientemente longos para se proceder à correção técnica, existindo uma definição do tipo de exercício que se pretendia efetuar. Assim, os nadadores realizaram os diferentes exercícios técnicos demonstrando uma evidente melhoria técnica. Como forma de automatizar o padrão técnico, na etapa de preparação específica deste macrociclo aumentou-se o volume, as repetições de cada série e a intensidade por forma a aproximarmo-nos das condições reais de competição. Portanto, o treino técnico foi-se combinando com o trabalho de velocidade e realizado em situações de fadiga (parte final do treino).

Os *drills* e *scullings* foram baseados nos descritos pela literatura (Maglischo, 2003; Navarro et al., 2003; Salo & Riewald, 2008; Wilke & Madsen, 1990), visando uma otimização do rendimento pelo que a equipa técnica se demonstrava empenhada neste tipo de trabalho, transmitindo constantemente a importância deste tipos de exercícios para o nado. Os *scullings* pretendiam melhorar a sensibilidade do corpo à água através de exercícios que aumentavam a amplitude das fases propulsivas da ação dos ms (Wilke & Madsen, 1990), o que se recorreu aos movimentos similares das remadas da natação sincronizada. O Quadro 13 descreve alguns exercícios de *scullings* e *drills*.

Quadro 12 – Apresentação e descrição de alguns exercícios de *scullings* e *drills* das diferentes técnicas de nado aplicados nas unidades de treino.

Técnicas de nado	Sculling	Drill
Mariposa	Ação lateral exterior (<i>outsweep</i>): Em decúbito ventral, os ms fletidos, cotovelos voltados para cima e palmas das mãos orientadas para fora realizar ação lateral exterior, seguida da ação lateral interior. A ação dos mi é opcional, podendo estar imóveis	<ul style="list-style-type: none"> Três ações dos ms alternada (um de cada vez), seguida de ação de ambos os ms com realização de respiração frontal e ação formal dos mi; Coordenação da ação e recuperação dos ms

	ou a efetuar as ações dos mi da técnica de crol ou mariposa.	subaquática com a ação dos mi e a respiração frontal.
Costas	“Contra torpedo” (fase de entrada dos ms na água): Em decúbito dorsal, ms fletidos com as palmas das mãos viradas para cima e fora realizar sucessivamente uma ação lateral exterior e uma ação lateral interior, desenhando o formato do número oito. A ação dos mi é opcional, podendo estar imóveis ou a efetuar as ações dos mi da técnica de costas.	<ul style="list-style-type: none"> • Ação alternada dos ms após seis ciclos de ações dos mi com ênfase na rotação longitudinal do corpo; • Ação alternada dos ms com ênfase na rotação interna da mão na fase da recuperação após atingir o plano perpendicular à água.
Bruços	Ação lateral interior (<i>insweep</i>): Em decúbito ventral, ms fletidos com palmas das mãos voltadas para baixo e para fora efetuar sucessivamente uma ação lateral interior (através de uma trajetória curvilínea em direção ao peito) e extensão dos ms. A ação dos mi é opcional, podendo estar imóveis ou a efetuar as ações dos mi da técnica de crol.	<ul style="list-style-type: none"> • Duas ações dos mi por uma ação dos ms completa; • Ms junto ao corpo realizar a ação dos mi, tentando tocar com os calcanhares nas palmas da mão, enfatizando a rotação externa dos pés.
Crol	Ação ascendente (<i>upsweep</i>): Em decúbito ventral, ms junto ao tronco fletidos efetuar alternadamente uma ação exterior e ascendente em direção à superfície da água, seguida de flexão dos ms. As palmas das mãos estão orientadas para fora, para cima e para trás. A ação dos mi é opcional, podendo estar	<ul style="list-style-type: none"> • Fase de recuperação dos ms tocar com o dedo polegar na axila, enfatizando a elevação do cotovelo; • Ação dos ms alternada realizando a ação ascendente o mais rápido

	imóveis ou a efetuar as ações dos mi da técnica de crol.	possível, estendendo a totalidade dos ms.
--	---	--

Como explicado anteriormente, os exercícios de controlo do padrão respiratório permitem uma melhoria da eficiência da ação dos ms, uma vez que a posição corporal se torna mais hidrodinâmica e estável na água pela redução do número de respirações por “x” ações dos ms. Este tipo de trabalho consiste em o nadador respirar por cada “x” ações dos ms, o que por norma aplicámos a distâncias mais longas existindo uma alteração do padrão respiratório ao longo de determinados m. Por exemplo, 3x200 Crol com Respiração 1:3, 1:5, 1:7 a trocar a cada 200 m. Os exercícios de frequência gestual da ação dos ms são uma componente do treino fundamental para uma boa prestação competitiva. Os nadadores de elite são capazes de nadar a elevadas frequências, como a baixas mas a velocidades elevadas (Olbrecht, 2000). Porém, este aumento da frequência gestual requer uma boa técnica de execução da ação dos ms para existir propulsão e um aumento da velocidade (Wilke & Madsen, 1990). Assim, desenvolvemos exercícios com curtas distâncias à máxima velocidade em que se pretendia efetuar a máxima frequência gestual dos ms, séries em modo progressivo de velocidade tentando aumentar essa velocidade pela distância por ciclo ou pela frequência gestual e distâncias com o menor número de ações dos ms mantendo a mesma velocidade de nado. Sugere-se que a importância do desenvolvimento da técnica de nado neste escalão etário justifica a implementação de séries que melhorem a distância por ciclo da ação dos ms, com o intuito dos nadadores resistirem à degradação deste parâmetro biomecânico pelo aumento da velocidade de nado (Fernandes et al., 2010).

Os exercícios de contraste consistiram numa realização “falsa” do movimento seguida da execução correta do padrão técnico através de uma alteração do posicionamento da mão (punho cerrado ou dedos abertos). Este contraste criado confere o esquema do movimento técnico correto através da estimulação da percepção tátil, percepção da posição dos segmentos corporais e o sentido da aplicação da força muscular (Wilke & Madsen, 1990). Numa fase inicial, este tipo de exercício foi efetuado a intensidades ligeiras de regime de A1 e

posteriormente, em situações de máxima velocidade para acentuar esta noção errada de movimento. Os exercícios de oposição compreendem a realização de partes de movimentos de diferentes técnicas de nado, ou seja, ms efetuam uma técnica de nado diferente da dos mi. Cria-se uma exigência coordenativa que se incluiu positivamente no trabalho extensivo de A1, por norma nos aquecimentos (Wilke & Madsen, 1990). O Quadro 14 apresenta exemplos de exercícios técnicos realizados ao longo da época desportiva.

Quadro 13 – Exemplos de exercícios do treino técnico efetuados nas unidades de treino.

Tipo de exercício técnico	Exercício técnico
<i>Drill</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 8x50 <i>Drill</i> Cr/Esp, cd. 1'00 • 400 Alternado (50 <i>Drill</i> + 50 N)
<i>Sculling</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 8x50 (25 <i>Scull</i> + 25 N) Cr/Esp, cd. 1'00 • 5x150 Alternado (25 Sub + 25 <i>Scull</i> + 50 Cr/ Ct Lateral + 50 Acel Esp) c/ Barb, cd. 2'30
Controlo do padrão respiratório	<ul style="list-style-type: none"> • 2x600 Cr c/ Palas, int. 20" 1ª Resp 1:3, 1:5, 1:7 (200)/ 3ª Resp 1:7, 1:5, 1:3 (200) • 3x300 Alternado, int. 30" 1ª Cr c/ Resp 1:3/ 2ª Cr c/ Resp 1:5/ 3ª Est (75)
Frequência gestual e distância por ciclo da ação dos ms	<ul style="list-style-type: none"> • 4x50 (20!!! Máx Freq + 30 N) Cr/Esp, cd. 1'15 • 4x50 Cr diminuir nº ações ms mantendo v, cd. 1'00
Contraste	<ul style="list-style-type: none"> • 4x150 Alternado (50 Dedos abertos + 50 N + 50 Punho cerrado), cd. 2'30 • 4x25!!! Punho cerrado Esp, cd. 1'10
Oposição	<ul style="list-style-type: none"> • 2x300 Alternado, int. 20" 1ª Cr/Ct/Br (50)/ 2ª (50 Oposição + 50 N) • 800 Alternado (400 Cr + 200 Est (50) + 200 Oposição)
Exercício à escolha	<ul style="list-style-type: none"> • 1000 Alternado (400 Cr/Est (50) + 400 Cr/Esp (50) + 200 Técn à esc)

-
- 4x100 Alternado (50 Técn à esc + 50 N),
cd. 1'55
-

4.4. Exercícios do treino complementar

O treino complementar foi constituído pelo trabalho de ação dos ms, de ação dos mi, de utilização de palas, de uso de barbatanas, o nado assistido com barbatanas e o nado resistido com paraquedas. Este tipo de treino foi considerado de grande relevância, tendo sido efetuado ao longo de toda a época desportiva, variando o volume, a intensidade da carga e a técnica de nado conforme o período e o macrociclo. Assim, desenvolvemos exercícios de regime extensivo com baixa intensidade ou com mudanças de intensidades de nado e de regime intensivo com pouca duração e alta intensidade.

O trabalho de ação dos ms envolveu o uso de *pull-boy* para permitir um maior foco dos nadadores nos ms e de palas de tamanho grande, médio e pequeno. Reconhecendo que distintos tamanhos de palas induzem diferentes sobrecargas nos ms (Telles et al., 2011) dependendo da força, estrutura corporal e da categoria etária, os juvenis utilizaram o tamanho de pala mais adequado. De um modo geral, os rapazes da categoria A usaram palas de tamanho grande e as raparigas da mesma categoria recorreram a palas médias. Os rapazes da categoria B usaram palas médias ou grandes e as meninas palas pequenas ou médias. Os exercícios de ação dos ms por norma eram realizados à técnica de nado à escolha, embora na etapa de preparação específica definíamos a técnica de especialidade. No início de cada macrociclo incidimos na realização de séries de longa duração e com trabalho progressivo através de mudanças de velocidade de nado. Posteriormente, concretizamos séries de curtas repetições com trabalho de máxima velocidade para converter a força muscular adquirida em força de potência.

O treino de ação dos mi foi realizado com e sem placa e com e sem barbatanas de acordo com o objetivo estipulado. A utilização da placa visava um aumento da força muscular e resistência dos mi e a sua ausência estimular o posicionamento correto dos mi para se propulsionar no sentido pretendido. Apenas na técnica de costas era feito este tipo de trabalho sem o uso de placa.

O uso de barbatanas diminui a frequência de ação dos mi dado que a sua superfície aumenta o arrasto hidrodinâmico, exigindo uma maior quantidade de força aplicada para se produzir deslocamento (Matos et al., 2013), o que exercitamos a força muscular dos mi. Apesar de a principal função da ação dos mi no nado ser a manutenção da posição horizontal e do alinhamento lateral (exeto na técnica de bruços), acredita-se que a sua contribuição propulsiva nos eventos competitivos é significativa, sobretudo nos percursos subaquáticos (Maglischo, 2003; Sweetenham & Atkinson, 2003). Por essa razão, também realizamos exercícios para trabalho de percurso subaquático. Os exercícios de mi tal como os de ms comportaram séries de longa duração em A1 ou com mudanças de intensidade, bem como séries curtas de elevada intensidade (trabalho de máxima velocidade).

A utilização de palas teve como objetivo geral desenvolver os níveis de força específica dos ms, dado que este material auxiliar aumenta a força propulsiva por meio do aumento do volume de água deslocado durante as fases das ações dos ms subaquáticas (Matos et al., 2013). Especificamente, também pretendíamos melhorar a distância por ciclo dos ms e aumentar a velocidade de nado, reduzindo a frequência gestual destes segmentos, conforme menciona os estudos (Gourgoulis et al., 2008; Lopez-Plaza et al., 2012; Telles et al., 2011). Além destes benefícios, a utilização de palas confere um aumento significativo do índice de coordenação dos ms, graças à forte contribuição nas fases propulsivas da ação dos ms (Gourgoulis et al., 2013; Sidney et al., 2001). Assim, realizamos séries de trabalho aeróbio, bem como séries de máxima velocidade e com variações nas intensidades de nado. Na etapa de preparação específica, desenvolveu-se mais a especialidade técnica de nado, sendo que a base foi o crol.

O uso de barbatanas foi aplicado para deslocamentos dentro ou à superfície da água, sendo que através de um aumento da superfície dos pés desloca-se uma maior massa de água, melhorando a propulsão do movimento (Matos et al., 2013). Estudos revelam que o melhor desempenho com o uso de barbatanas associa-se uma menor frequência da ação dos mi, contribuindo para um menor dispêndio energético (Zamparo et al., 2005; Zamparo et al., 2006). Apesar da

diminuição da frequência da ação dos mi, verifica-se uma diminuição da frequência gestual da ação dos ms em comparação com o nado convencional (sem barbatanas) em cerca de 20% (Zamparo et al., 2005). Defende-se que esta redução da frequência da ação dos ms deve-se ao aumento da força propulsiva produzida pelos mi que altera a ação dos ms, a trajetória da anca e provoca um aumento da distância por ciclo dos ms (Deschodt et al., 1999; Zamparo et al., 2005). Desta maneira, para não comprometer a frequência gestual dos ms não realizámos constantemente séries com barbatanas. Geralmente, este material auxiliar era utilizado no aquecimento e em séries de recuperação.

O treino assistido foi concretizado com o recurso de barbatanas em que se pretendia atingir hipervelocidades, o que não seria possível sem o uso de material externo. Aplicámos exercícios com curtas repetições à máxima velocidade e com longo período de recuperação. Este tipo de trabalho é benéfico, uma vez que aumenta significativamente a frequência gestual da ação dos ms sem diminuir a distância por ciclo ao contrário do treino resistido (Maglischo et al., 1985). Porém, usando elásticos verifica-se também uma diminuição da distância por ciclo e não uma manutenção (Girolid et al., 2006). Deste modo, menciona-se que o treino assistido é mais favorável à melhoria do desempenho.

O treino resistido teve como objetivo melhorar a força específica dos nadadores através de um aumento da resistência oposta ao sentido do deslocamento pretendido (Llop et al., 2006; Williams et al., 2001) através da utilização de paraquedas. A literatura defende que este treino provoca uma diminuição da frequência e da distância por ciclo dos ms na técnica de crol (Maglischo et al., 1985; Williams et al., 2001). Sugere-se a utilização de exercícios à máxima velocidade, mas apenas se introduziu este tipo de treino no macrociclo III, à qual realizámos exercícios de baixa intensidade por forma os nadadores se familiarizarem. O uso de paraquedas permite-nos ajustar a força produzida pelo nadador através de um ajuste do diâmetro. Porém, é necessário garantir o posicionamento do paraquedas em linha reta e paralelo ao corpo do nadador, de forma a resistência e o *stress* induzido pelo mesmo seja sempre constante (Llop et al., 2006).

Estudos ao investigaram os efeitos do treino de velocidade resistido com paraquedas na técnica de crol e mariposa constataram modificações nos parâmetros biomecânicos da ação dos ms (Llop et al., 2002; Llop et al., 2006). Na técnica de crol uma diminuição da frequência gestual e um aumento da distância por ciclo foi verificado e na técnica de mariposa uma diminuição em ambos os parâmetros. Por essa razão, esse tipo de treino é questionável, apesar de suscitar uma melhoria na potência muscular, conferindo vantagens do ponto de vista muscular. O ideal é aumentar a distância por ciclo da ação dos ms, mantendo a mesma frequência gestual (Maglischo et al., 1985). Desta maneira, nós enquanto treinadores devemos informar os nadadores acerca da biomecânica dos ms mais adequada, por forma a não diminuir a distância por ciclo (Llop et al., 2006). O Quadro 14 demonstra alguns exemplos de exercícios constituintes do treino complementar.

Quadro 14 – Exemplos de exercícios constituintes do treino complementar realizados nas unidades de treino.

Tipo de treino complementar	Exercícios
Ação dos ms	<ul style="list-style-type: none"> • 3x200 ms, cd. 3'00 Prog 1 A 3 Pul 23-24-25 • 600 Alternado (150 Cr + 50!!! Esp)
Ação dos mi	<ul style="list-style-type: none"> • 12x50 mi c/ Barb, cd. 50" Ímp: 50!!!/ Par: 50 N • 600 Alternado (100 Cr + 50!!! Esp)
Palas	<ul style="list-style-type: none"> • 2x600 Cr c/ Palas, int. 20" 1ª Resp 1:3, 1:5, 1:7 (200)/ 3ª Resp 1:7, 1:5, 1:3 (200) • 8x150 Alternado c/ Palas (100 Cr Pul 24-25 + 50!!! Esp), cd. 2'15
Barbatanas	<ul style="list-style-type: none"> • 2x600 Alternado c/ Barb (200 Cr/Ct (50) + 200 Mr/Br (50) + 200 Est), int. 20" • 4x100 Técn c/ Barb (25 Sub + 25 Scull + 50 Cr Lateral), cd. 1'45
Nado assistido com barbatanas	<ul style="list-style-type: none"> • 8x50 Cr/ Esp c/ Barb, cd. 1'00 Ímp: (15!!! + 20 N + 15!!!)/ Par: (25!!! + 25 N)

	• 4x25!!! Cr c/ Barb, cd. 45"
Nado resistido com paraquedas	• 8x200 Cr c/ Palas + Paraquedas, cd. 3'00/ 3'15 Pul 24-25
	• 800 Cr c/ Paraquedas Pul 24-25

4.5. Exercícios do treino de partidas, viragens, percurso subaquático, chegadas e rendições

Uma prova de competição em NPD é composta por quatro fases temporais: tempo de partida, tempo de nado, tempo de viragem e tempo de chegada (Mason & Formosa, 2011; Slawson et al., 2011). O tempo de partida é uma componente crucial em todas as provas, independentemente da técnica e da distância de nado, especialmente em provas curtas (50 e 100 m) pode contribuir em cerca de 30% do tempo total (Lyttle & Blanksby, 2011). Uma melhoria no desempenho da partida pode permitir uma diminuição mínima de 0.10 s ao tempo final (Maglischo, 2003). As viragens podem representar até 30% da distância percorrida, sendo que uma melhoria mínima pode influenciar o resultados de uma forma significativa (Lyttle & Blanksby, 2011). Nas provas longas, uma redução do tempo de viragem pode conferir um ganho de 5 s (Maglischo, 2003). O percurso subaquático quer das partidas e viragens representa uma fase de elevada velocidade, se o nadador a saber utilizar corretamente (Lyttle & Blanksby, 2011). A técnica de chegada pode determinar o vencedor do perdedor, porque muitos nadadores deslizam ou realizam mais ações dos ms no momento da chegada (Maglischo, 2003). Por todos estes factos apontados na literatura científica que reconhecemos a importância do treino de partidas, viragens, percurso subaquático, chegadas e rendições na formação dos nossos juvenis, sendo a sua exercitação desenvolvida ao longo da época.

A contribuição da técnica de partida aumenta quanto menor for a distância de prova (Hay, 1986), sendo que a fase de partida em competição é definida pelo tempo desde o sinal sonoro da partida até a cabeça do nadador atingir os 15 m (Cossor & Mason, 2001; Mason & Formosa, 2011). Tradicionalmente, a técnica de partida é dividida em três fases: fase do bloco, fase do vôo e fase subaquática (Cossor & Mason, 2001; Tor et al., 2014), sendo que a contribuição de cada fase

é 11, 5 e 28% na técnica de crol, respetivamente (Tor et al., 2014). Constata-se a clara importância do percurso subaquático no desempenho da partida, sendo a fase onde o nadador gasta mais tempo. No entanto, o treino do percurso subaquático será retratado mais à frente. A fase do bloco é descrita como o tempo desde o sinal sonoro de partida até ao momento em que o nadador abandona o contacto com o bloco, a fase de vôo inicia-se no momento em que se perde o contacto com o bloco e termina quando o nadador entra na água. A fase mais duradora é a do percurso subaquático, correspondendo ao tempo em que o nadador se encontra submerso e emerge à superfície, iniciando o nado (Cossor & Mason, 2001).

A *grab* e *track start* são as técnicas de partida usualmente aplicadas em competição para as técnicas de crol, mariposa e bruços, sendo a principal diferença entre elas o posicionamento dos pés. A partida de costas é a única efetuada dentro de água (Lyttle & Blanksby, 2011). A *grab start* apresenta ambos os pés na parte da frente do bloco e após o sinal “aos seus lugares” o nadador deve deslocar o centro de massa além do bloco de partida, conferindo uma posição instável que o permita reagir rapidamente. A *track start* é caracterizada por um dos pés se encontrar na parte da frente e o outro na parte de trás do bloco, conferindo uma entrada na água mais rápida, mais íngreme e longe do bloco (Maglischo, 2003). Desta maneira, várias investigações foram feitas para explorar as diferenças e as potenciais vantagens de cada uma destas partidas. Os estudos de Issurin & Verbitsky (2003) e Welcher et al. (2008) sugerem a *track start* como sendo mais vantajosa para se alcançar um melhor resultado, embora Thanopoulos et al. (2012) e Vilas-Boas et al. (2003) verificaram que nenhuma técnica é conclusivamente vantajosa. Vilas-Boas et al. (2003) referem que as diferenças das técnicas de partida tendem a desaparecer quando ocorre o percurso subaquático, uma vez que a entrada na água a elevada velocidade provocará um aumento dos valores do arrasto hidrodinâmico, provocando uma desaceleração do corpo.

Com a introdução de um novo bloco de partida, denominado de Omega OSB11 nas competições desportivas nasceu outra técnica de partida, designada de *kick start*. Esta partida difere da *track start* tradicional, uma vez que o bloco OSB11

apresenta uma plataforma de inclinação (*kick plate*) que permita a colocação do pé na parte de trás do bloco. Esta plataforma pode se colocar em cinco posições diferentes, atendendo às necessidades individuais dos nadadores. Assim, surgiram investigações a comparar a *track start* com a *kick start*, à qual se verificou que os nadadores são capazes de produzir uma maior velocidade horizontal na saída do bloco realizando a *kick start*, o que resulta num melhor tempo aos 7.5 m (Honda et al., 2010). Analisando o tipo de técnica de partida, 87% (n=13) dos nossos nadadores efetua em prova a *track start* na ausência do bloco OBS11 e a *kick start*, apresentando dificuldades técnicas na sua realização. Os restantes 13%, que reflete apenas dois juvenis, realiza a *grab start*. Consequentemente, optámos por ensinar as duas técnicas de partida normalmente usadas para que em conjunto com os nadadores decidíssemos qual a mais vantajosa e favorável face ao tipo de corpo e às qualificações gerais do praticante (Thanopoulos et al., 2012).

Para tal, realizamos quatro sessões de treino de partidas de 1h na piscina municipal da Póvoa de Varzim, onde se filmou as partidas dos vários nadadores e posteriormente analisou-se qualitativamente, mostrando aos jovens. Infelizmente na piscina municipal da Senhora da Hora, os blocos de partida são feitos de inox, sem qualquer inclinação, revestidos por uma tinta envolvida de areia e com arestas pouco limadas que tem provocado alguns cortes nas mãos dos jovens. Além disso, os nadadores têm que ter cuidado no ato de saltar para não escorregarem, condicionando toda a técnica de partida. Apesar destes condicionalismos realizámos as séries de PL, os testes de VC aeróbia e anaeróbia e perto de competições partidas no bloco, onde tentámos corrigir e fornecer *feedbacks* importantes.

A partida de costas é considerada a técnica de partida com maior dificuldade de execução e complexidade (de Jesus et al., 2011, 2013), existindo três variantes na colocação dos pés: (i) paralelos e completamente imersos; (ii) paralelos e completamente emersos (de Jesus et al., 2011) e (iii) paralelo e semi-imersos. Nos nossos nadadores foi visível a dificuldade de arquearem a coluna ventral na fase de vôo por forma a obterem uma entrada na água o mais hidrodinâmica possível. Nas meninas verificou-se a falta de força dos mi para se impulsionarem

o suficiente para a fase de vôo. Mais uma vez a piscina onde normalmente treinamos apresenta uma parede testa bastante escorregadia e completamente lisa, dificultando o treino desta partida. Como referido anteriormente, realizamos treinos específicos para as técnicas de partida na piscina municipal da Póvoa de Varzim. Os exercícios de partida consistiram em: (i) salto; (ii) salto e percurso subaquático (deslize) e (iii) salto, percurso subaquático e nado. Este tipo de exercícios foi feito a velocidades máximas de nado e a velocidades mais baixas, com o intuito de se corrigir tecnicamente o movimento.

As viragens podem ser classificadas em: (i) viragem de rolamento, envolve uma rotação do corpo em torno do eixo transversal no plano sagital, podendo se combinar ou não com rotações em torno do eixo longitudinal e (ii) viragem aberta, requer especialmente uma rotação em torno do eixo sagital no plano frontal. A viragem de rolamento é utilizada nas provas com a técnica de crol, costas e estilos, designadamente de costas para bruços. A viragem aberta é realizada na técnica de bruços, mariposa, de mariposa para costas, de costas para bruços e de bruços para crol (Vilas-Boas & Fernandes, 2003). De um modo geral, as viragens envolvem quatro ações: (i) aproximação; (ii) viragem propriamente dita; (iii) deslize e (iv) reinício de nado (Maglischo, 2003). Os mecanismos para a sua realização são semelhantes nas diferentes técnicas de nado, especialmente a fase de saída da parede (viragem propriamente dita) e a subsequente fase de deslize (Lyttle & Blanksby, 2011). Por essa razão, a investigação em torno das viragens foca-se na viragem de rolamento ventral realizada na técnica de crol.

Observando as viragens dos nossos nadadores constatamos que os principais erros são: (i) perda do alinhamento corporal pela má posição dos ms na ação da viragem; (ii) saída da parede em direção à superfície da água ou ao chão da piscina; (iii) respiração na última ação dos ms na aproximação da parede; (iv) posição pouco hidrodinâmica após a saída da parede e (v) curta distância do percurso subaquático (Maglischo, 2003). Além disso, constatou-se um mau hábito de treino em que os nadadores realizavam a aproximação da parede no lado direito da pista, a execução da viragem no meio da pista, a saída da parede e o reinício do nado em direção ao lado esquerdo. Este tipo de movimento realizado constantemente em treino foi visível pela maioria dos nossos juvenis

nas provas do macrociclo I, tendo sido uma árdua tarefa colmatar este erro de execução. Para tal, sempre que efetuássemos exercícios de viragens tentávamos ter poucos nadadores em pista por forma a realizarem a viragem sempre em linha reta. Para a correção destes erros concretizámos os seguintes tipos de exercícios, por norma realizados à máxima velocidade de nado ou em aceleração: (i) aproximação e viragem com chegada aos pés na parede; (ii) aproximação, viragem e deslize até aos 5 ou 10 m; (iii) aproximação, viragem, deslize e reinício de nado até aos 15 m e (iv) saída da parede, viragem sem parede (6 m), aproximação da parede, viragem, deslize e reinício de nado até aos 15 m. Sugere-se que a correção técnica das viragens deve ocorrer ao longo de todo o treino, sobretudo nas séries de treino de grande intensidade, dado que os nadadores apresentam um elevado estado de *stress* e fadiga (Sweetenham & Atkinson, 2003). Caso isto ocorra, em situação competitiva as viragens serão rápidas e executadas corretamente.

Como referido anteriormente, o percurso subaquático é igualmente importante na técnica de partir e virar, tendo sido exercitado ao longo de toda a época. Esta fase de nado tem como objetivo proporcionar vantagem ao nadador pelo aumento da velocidade após o contacto com a parede e diminuição da distância real de nado (redução do percurso de nado), sendo mais eficiente, dado que o arrasto diminui com o aumento da profundidade (Sweetenham & Atkinson, 2003). Porém, esta situação comporta elevados custos energéticos, o que um percurso maior em provas mais longas pode ser fortemente prejudicial. Este consiste em movimentos subaquáticos ondulatórios verticais para as técnicas de mariposa, crol e costas, simulando uma onda progressiva que se inicia na anca e termina na ponta do pé. O tronco e os ms tem como finalidade estabilizar a posição horizontal e hidrodinâmica (Maglischo, 2003).

No final do macrociclo II, a equipa técnica apercebeu-se dos fracos percursos subaquáticos realizados em competição, que resultariam em piores resultados e classificações. Os erros mais comuns dos nossos jovens são os referidos na literatura: (i) cabeça orientada para à frente; (ii) ms separados ou fletidos; (iii) extensão dorso-lombar e (iv) início precoce da ação dos ms (Maglischo, 2003). Posto isto, o treino de percurso subaquático passou a ser desenvolvido mais

intensamente e com uma maior presença nas unidades de treino. Inicialmente, recorreu-se ao uso de barbatanas como forma de aprendizagem do movimento e posteriormente, a sua ausência realizando distâncias mais longas como 25 m e à máxima velocidade de nado. Outro tipo de exercícios seria na posição vertical realizar durante um determinado tempo ou número de ações dos mi, o mesmo movimento do percurso subaquático. Sempre que se efetuasse tarefas com máxima velocidade nos primeiros 15, 20 ou 25 m ou após viragens exigíamos um percurso subaquático de cerca de 10 m. Porém, procurámos ajustar a distância deste percurso face ao número ótimo de ações dos mi propulsivas por forma a não diminuir a velocidade de nado. Se for demasiado longo os nadadores irão reduzir a velocidade e despende energia para voltar a acelerar o corpo até à velocidade de nado (Maglischo, 1993). Através deste trabalho, detetámos uma melhoria significativa desde o início da época. Nadadores que não efetuavam uma única ação dos mi passaram a realizar três, como outros concretizaram em prova distâncias de 5 e 10 m nas provas longas e curtas, respetivamente. Também se verificou uma melhoria técnica na própria realização, por exemplo a colocação dos segmentos corporais mais hidrodinâmica.

Partilhamos a mesma opinião que todas as chegadas à parede durante as unidades de treino devem corresponder às chegadas efetuadas em condição competitiva, independentemente da intensidade do treino. Uma menor intensidade no exercício permitirá uma maior aplicação de habilidade e controlo do corpo no momento da chegada (Sweetenham & Atkinson, 2003). Porém, em situação de competição, o nadador apresenta uma velocidade elevada, como um estado de *stress* que justifica a prática de chegadas em aceleração com o mínimo deslize e sem um número extra de ações dos ms durante o treino (Maglischo, 2003). Deste modo, tínhamos como objetivo os nadadores realizarem os últimos 5 m sem respiração (execução da técnica de costas e bruços), com o conhecimento do número ótimo de ações ms que permitisse tocar com as pontas dos dedos na parede com todo o corpo em extensão. Estas últimas ações dos ms devem ser o mais explosivas possível. Os exercícios foram

concretizados em velocidade máxima ou aceleração aproximadamente 5, 10 ou 15 m antes de chegar à parede.

De acordo com a Federação Internacional de Natação (FINA), nas provas de estafeta o segundo, terceiro e quarto nadador podem iniciar a partida desde que o seu pé esteja em contacto com o bloco no momento em que o seu companheiro toca na parede. Uma vez que o estímulo da partida das estafetas para o segundo, terceiro e quarto nadador é visual, cada nadador pode prever com suficiente segurança, através da apreciação da velocidade de aproximação do companheiro que irá render, o momento em que pode partir, realizando os movimentos que pretender com os ms (Silva et al., 2006). Consequentemente surgiu a partida tradicional, semelhante à *grab start* com execução da posição dos ms que podem efetuar qualquer movimento. Deste modo, pode realizar-se: balanço dos ms para a frente, balanço dos ms atrás e à frente e circundução dos ms. Assim, o nadador alcança uma maior velocidade de saída do bloco, graças à aceleração dos ms (Fernandes & Vilas-Boas, 2001).

A nossa principal preocupação foi que a maioria dos juvenis não sabe realizar esta partida, efetuando uma partida igual às das provas individuais. Após detetarmos este problema insistimos na realização da partida tradicional, o que ao longo da época vários nadadores foram aprendendo a executá-la. Tratando-se de um escalão de formação e a maioria das provas ser de âmbito individual que apenas realizámos exercícios de rendições nos microciclos que envolvessem os Campeonatos Regionais e a competição principal de cada macrociclo. O tipo de exercício para o treino de rendições requereu um nadador a efetuar um percurso de 15 m à máxima velocidade em direção à parede para o companheiro no bloco partir, efetuando uma boa rendição. Quando possível, tinha-se em atenção a ordem dos nadadores das estafetas previamente definidas. Em seguida, o Quadro 15 apresenta alguns exemplos do treino complementar de partidas, viragens, percurso subaquático, chegadas e rendições executado nas unidades de treino.

Quadro 15 – Exemplos de exercícios constituintes do treino complementar de partidas, viragens, percurso subaquático, chegadas e rendições.

Tipo de treino complementar	Exercícios
Partidas	<ul style="list-style-type: none"> • 4x15!!! Esp c/ Salto • 2x20!!! Esp c/ Salto
Viragens	<ul style="list-style-type: none"> • 12x25!!! Cr/Esp, cd. 1'00 Partida a meio da piscina • 4x60 Cr/ Esp c/ 2 Viragens (5!!! Viragem + 5!!! Viragem + 10!!! + 30 N + 10 Acel)
Percurso subaquático	<ul style="list-style-type: none"> • 8x50 Técn, cd. 1'00/1'30 Ímp: (15!!! Sub + 10 N)/ Par: (15 N + 15 Ações mi Sub Verticais + 10 N) • 8x100 Técn c/ Barb (25 Sub + 25 <i>Scull</i> + 50 <i>Drill</i>), cd. 1'50
Chegadas	<ul style="list-style-type: none"> • 4x50 Esp (25!!! Chegada mão + 25 N), cd. 1'00 • 4x50 Cr/Esp (15!!! + 25 N + 10!!!), cd. 1'15
Rendições	<ul style="list-style-type: none"> • 4x15!!! Rendições • 4x20!!! Rendições

5. Construção, aplicação e análise de séries específicas para as diferentes zonas de treino

O desempenho em NPD é o resultado da transformação da potência metabólica em potência mecânica com uma dada eficiência energética. A maior parte da energia produzida é utilizada para vencer o arrasto criado pelo contacto do corpo com a água e a taxa de energia despendida aumenta aproximadamente com a velocidade ao quadrado (Rodríguez & Mader, 2011). Deste modo, compreender o metabolismo energético para os diferentes eventos competitivos pode ajudar os treinadores no desenvolvimento dos planos de treino para a melhoria da componente fisiológica.

O principal propósito do treino às diferentes áreas bioenergéticas é melhorar a *performance* através da melhoria da habilidade de produzir energia através dos processos anaeróbios e aeróbios. As alterações fisiológicas induzidas pelo treino dependeram da intensidade e do volume da carga suscitada, dado que influencia os processos metabólicos específicos através da estimulação do trabalho muscular, bem como do sistema cardiorrespiratório pelo fornecimento do oxigênio (Ogita, 2011). De facto, a energia utilizada para a prática de exercício advém do catabolismo dos alimentos ingeridos através de três substratos energéticos: hidratos de carbono, lípidos e proteínas. Estes substratos podem ser transformados na molécula adenosina trifostato (ATP) que é moeda única utilizada diretamente para a produção de força muscular.

Os sistemas bioenergéticos responsáveis pela quebra e ressíntese do ATP são: (i) sistema dos fosfagénios (ATP-CP); (ii) sistema glicolítico e (iii) sistema aeróbio (descritos no Quadro 16). Durante a prática de natação, estes sistemas fornecedores de energia atuam em simultâneo e não de forma isolada, existindo um contínuo na qual um poderá ter uma maior predominância em relação aos restantes, dependendo de fatores como a intensidade e a duração do esforço (Maglischo, 2003; Olbrecht, 2000; Rodríguez & Mader, 2011). Cada sistema possui a sua própria potência e capacidade, sendo que a potência se relaciona com a velocidade de processamento e a capacidade pela quantidade de substrato disponível para o trabalho muscular (Vilas-Boas, 2000).

Quadro 16 – Descrição e caracterização dos três sistemas bioenergéticos (Greenhaff, 2001; Maglischo, 2003; Olbrecht, 2000; Rodríguez & Mader, 2011).

Sistemas bioenergéticos	Descrição
Fosfagénios	É o sistema anaeróbio alático responsável predominantemente pelos primeiros 6 s de exercício à máxima intensidade, demonstrando ser o mais potente dos três sistemas. Permite o rápido restabelecimento do ATP através da quebra da molécula fosfocreatina (PCr), sendo caracterizado pela equação química $ADP + CP \rightarrow ATP + C$. Porém, este sistema não é alvo de consenso, não sendo considerado por todos como o primeiro sistema bioenergético na prática de exercício. Mas, como um sistema transportador de energia celular responsável por manter os níveis de homeostasia celular (<i>shuttle</i> Cr – PCr). Porém, na nossa realidade acredita-se que este é desenvolvido pelo treino de velocidade.
Glicolítico	É o sistema anaeróbio láctico que se torna preponderante desde os 5 s aos 2 min. A produção de ATP advém da glicólise que consiste na degradação da glicose (proveniente do glicogénio muscular) por meio de enzimas glicolíticas até piruvato e iões de hidrogénio. Quando a intensidade do exercício é elevada, a quantidade de oxigénio ao músculo é insuficiente e o piruvato transforma-se em ácido láctico que rapidamente se dissocia em lactato. Esta reação é catalisada pela enzima lactato desidrogenase (LDH). A dissociação deste ácido em lactato e iões de hidrogénio provoca uma diminuição do ph celular das fibras musculares, acidificando o meio desenvolvendo-se a acidose metabólica. Os efeitos desta provoca um aumento de cálcio necessário para a contração muscular, redução da taxa de atividade da enzima <i>ATPase</i> , diminuição da atividade da enzima fosfofrutoquinase (PFK), redução da taxa de remoção do ácido láctico no músculo e aumento da dor. Sugere-se que esta acidose é a principal causa pelo aparecimento da fadiga em eventos de 50 m e mais longos. Este sistema é estimulado pelo treino de PL e TL.
Aeróbio	É o sistema aeróbio oxidativo preponderante até 40 min de exercício contínuo, revelando-se ser o sistema com maior capacidade e menor

potência. Ao abranger um conjunto de vias que integram várias reações em cadeia (glicólise, ciclo de *Krebs* e cadeia transportadora de elétrons), cada molécula de glicose origina 36 a 38 moléculas de ATP. Os dois últimos processos ocorrem na mitocôndria, sendo que o oxigênio desempenha um papel fundamental, é o aceitador final de elétrons que permite a formação de ATP. Pela glicólise, o piruvato formado transforma-se em acetil CoA pela enzima piruvato desidrogenase (PDH). Por sua vez, a acetil CoA reage com o oxaloacetato, iniciando-se o ciclo de *Krebs* que tem como objetivo formar as coenzimas: *nicotinamide adenine dinucleotide* (NADH) e *flavine adenine dinucleotide* (FADH₂), responsáveis por receber os íons de hidrogênio libertados. Posteriormente, na cadeia transportadora de elétrons ocorre o fenômeno da fosforilação oxidativa, em que os íons de hidrogênio obtidos na glicólise e no ciclo de *Krebs* são fornecidos às moléculas de oxigênio, sendo o produto final água. Com isto cria-se a energia necessária para fosforilar o ADP com Pi, originando-se o ATP. A seguir aos hidratos de carbono, os triglicerídeos provenientes dos lípidos são o substrato com maior valor energético. Porém, os processos envolvidos são de maior complexidade, o que torna os hidratos de carbono o principal substrato energético em exercício. A degradação de cada molécula de triglicerídeo origina três moléculas de ácidos gordos livres (AGL) e uma de glicerol. Os AGL são ativados por enzimas quando transportados até às fibras musculares, por forma a ocorrer o seu catabolismo na matriz da mitocôndria pela beta-oxidação. A beta-oxidação origina moléculas de acetil CoA que posteriormente irão sofrer o ciclo de *Krebs* e consequentemente decorrerá a fosforilação oxidativa, formando várias moléculas de ATP. O sistema oxidativo é estimulado pelo treino de A1, A2, A3 e PA.

No que respeita os eventos competitivos, o metabolismo energético para se nadar a uma velocidade máxima e a contribuição dos três sistemas energéticos varia em função da distância e do tempo de nado realizado à máxima intensidade (Rodríguez & Mader, 2011). Por outras palavras, dependerá da intensidade e do volume a que os nadadores estão sujeitos (Wilke & Madsen, 1990). Deste modo,

o regime de treino deve ser desenvolvido de acordo com a dependência de cada metabolismo (Ogita, 2011; Olbrecht, 2000). A Figura 23 expressa a contribuição relativa de cada sistema bioenergética em função da distância competitiva. Para provas de 50 m compreendemos a importância do sistema ATP-CP para os primeiros 12 s da distância e posteriormente, a contribuição da potência anaeróbia láctica para a parte final da prova. O lactato produzido poderá limitar o desempenho do nadador, mas não pela diminuição do pH a nível muscular, porque a prova é demasiado curta para que o lactato promova elevada acidose metabólica. O treino deve-se focar na potência da ação dos ms, bem como no metabolismo anaeróbio alático e láctico (Maglischo, 2003).

Para provas de 100 e 200 m, o sistema ATP-CP fornecerá a maioria da energia nos primeiros segundos destas distâncias e posteriormente, o ácido láctico começa a ser produzido rapidamente devido ao predomínio do metabolismo anaeróbio láctico. Assim, a acidose metabólica será a principal causa pelo aparecimento da fadiga (Maglischo, 2003). O lactato produzido inibe a ação da enzima fosfofrutoquinase (PFK) responsável pelo funcionamento da glicólise, pelo que se traduz numa diminuição da velocidade de nado (Rodríguez & Mader, 2011). Porém para provas de 200 m, a contribuição do metabolismo aeróbio é superior às de 100 m (Maglischo, 2003; Rodríguez & Mader, 2011), pelo que o treino específico para cada distância terá que ser distinto. Para as provas de 100 m preocupámo-nos em desenvolver a PL e para as de 200 m a TL. Para ambas, é importante trabalhar a capacidade inspiratória, a melhoria da velocidade de nado e a taxa de trabalho do metabolismo anaeróbio (Maglischo, 2003).

As provas de 400 m demonstram um valor elevado de $VO_{2máx}$, isto é de PA, bem como uma contribuição moderada da potência glicolítica. Os nadadores de elite especialistas do género masculino expressam valores de 70 a 75 ml/Kg/min e o feminino de 60 a 65 ml/Kg/min (Rodríguez & Mader, 2011). De facto, esforços realizados à intensidade de nado correspondente ao $VO_{2máx}$ têm uma duração muito semelhante à da prova de 400 m crol (Fernandes & Vilas-Boas, 2006a). Apesar de no primeiro minuto de prova o lactato formado é removido, consequentemente o músculo começa a acumular lactato (Maglischo, 2003). O treino deve focar-se tanto na PA como na PL para elevar os níveis de velocidade.

Os eventos de longa distância (800 e 1500 m) são caracterizados por um predomínio da via metabólica aeróbia, demonstrando um valor de consumo de oxigênio (VO_2) muito perto do máximo (Rodríguez & Mader, 2011). Um equilíbrio metabólico é requerido, ou seja, o LAN deverá ser atingido a velocidades de nado cada vez mais elevadas como forma de retardar o aparecimento de fadiga. Portanto, o treino de A2, A3 e PA são igualmente importantes.

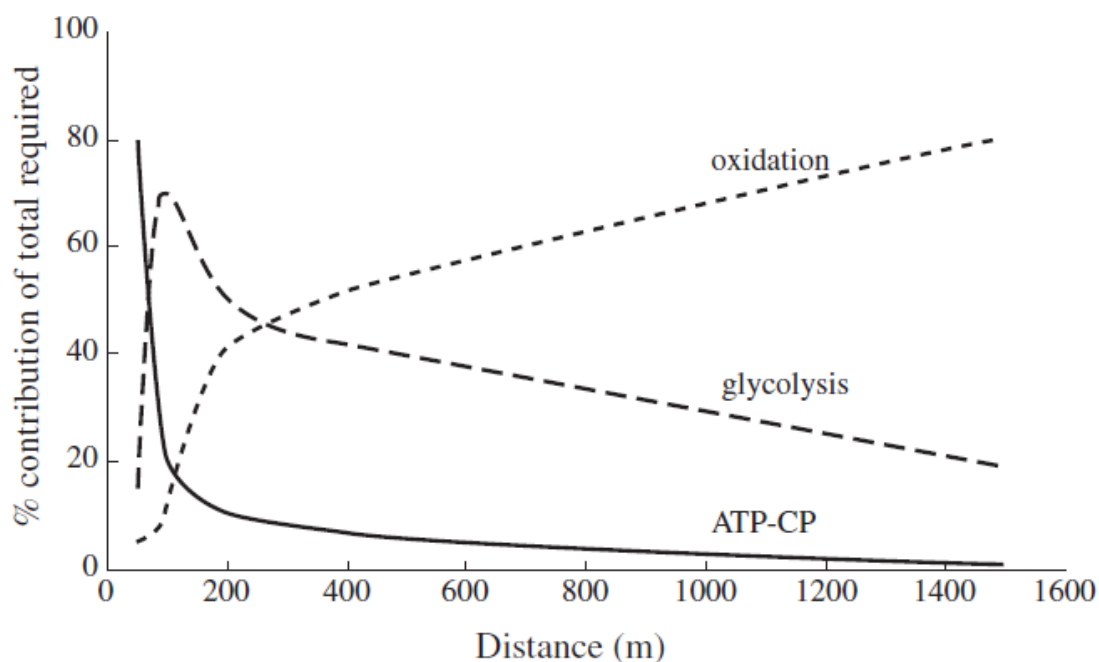


Figura 23 – Contribuição relativa dos três sistemas bioenergéticos em função da distância competitiva (50 aos 1500 m) (Toussaint et al., 2000).

A existência de uma dada potência e capacidade para cada sistema fornecedor de energia deu origem às seguintes zonas bioenergéticas de treino utilizadas por nós, conforme apresenta o Quadro 17 a descrição e caracterização. Sugere-se que em termos fisiológicos, o melhor nadador será aquele que apresenta em simultâneo: (i) excelente capacidade aeróbia, sendo capaz de nadar rápido com baixas concentrações de lactato e um elevado valor de $\text{VO}_{2\text{máx}}$ e (ii) forte capacidade anaeróbia, produzindo elevadas quantidades de lactato que traduzem velocidades de nado elevadas. Porém, ambas as capacidades necessitam de ser desenvolvidas na proporção correta e no tempo adequado de forma a alcançar-se a melhor prestação nos eventos competitivos (Olbrecht,

2000). O melhor treinador será aquele que planeie corretamente as cargas de treino para cada zona bioenergética com o intuito de o nadador atingir os dois requisitos anteriormente referidos. Para tal, concretizamos essas cargas através de uma base científica e experiência adquirida nas anteriores épocas desportivas, como treinadora.

Quadro 17 – Descrição e caracterização das zonas bioenergéticas de treino usadas nas unidades de treino (Maglischo, 2003; Olbrecht, 2000; Vilas-Boas, 2000).

Zonas bioenergéticas de treino	Descrição	Duração	Intensidade	Pulso (10s)	Lactatemia (mmol/l)
Capacidade aeróbia 1 (A1)	Treino de base e técnico, responsável pelo aquecimento e recuperação	>40' *	50 – 70%	20 – 25	0 – 3
Capacidade aeróbia 2 (A2)	Treino de desenvolvimento do limiar anaeróbio (LAN) individual	20' – 45' *	70 – 80%	26 – 27	3 – 5
Capacidade aeróbia 3 (A3)	Treino de desenvolvimento da zona entre o LAN e a potência aeróbia, responsável pelo ritmo de prova dos 800 e 1500 m	10' – 20' *	80 – 85%	28 – 29	5 – 7
Potência aeróbia (PA)	Treino de desenvolvimento do consumo máximo de oxigénio (VO2máx)	1' – 4' **	80 – 90%	Máximo	8 – 10
Tolerância lática (TL)	Treino de desenvolvimento da máxima produção de lactato e da capacidade de tolerar a acidose metabólica	30'' – 2' **	90 – 95%	Máximo	Máxima (10 – 20)
Potência lática (PL)	Treino de desenvolvimento da máxima produção de lactato através de esforços intermitentes	15'' – 35'' **	Máxima	Máximo	Média (8 – 10)
Velocidade (V)	Treino de desenvolvimento do sistema anaeróbio alático, do recrutamento das fibras musculares rápidas e dos índice-neuromusculares	6'' – 12'' **	Máxima	Máximo	Irrelevante

*Duração cumulativa do exercício; **Duração de cada repetição

O treino A1 constituiu o trabalho de base ao longo de toda a época desportiva, fazendo parte do treino complementar, treino técnico e do processo de

recuperação dos nossos nadadores. Em primeiro lugar, o treino a esta zona bioenergética aumentará o oxigênio disponível para as fibras musculares o utilizarem e em segundo, aumentará a taxa metabólica dos lípidos, reduzindo a utilização do glicogénio como substrato energético (Maglischo, 2003). Estas adaptações permitirão uma maior economia de nado e uma melhor tolerância para suportar o treino mais intenso (como o de TL) a ocorrer mais tarde na época (Greenwood et al., 2008). Todas as tarefas de aquecimento e de recuperação após um trabalho mais intenso foram executadas à intensidade de A1. Nas etapas de preparação geral, incidimos sobretudo em exercícios intervalados extensivos caracterizados por uma baixa intensidade, longa duração e intervalos curtos. O macrociclo I foi caracterizado por um forte trabalho a esta zona bioenergética com o intuito de suscitar as adaptações descritas anteriormente. Procurámos definir um tempo de intervalo entre cada repetição do que um tempo de saída, uma vez que permite uma maior individualização de treino, acabando por motivar mais os nadadores a cumprir as distâncias à velocidade pretendida (Maglischo, 2003).

O treino de A2 desenvolveu-se da seguinte forma: (i) no macrociclo I iniciou-se com um baixo volume no microciclo 2 e permaneceu o seu desenvolvimento até ao microciclo 10 (mesociclo 1, 2 e 3), perfazendo um trabalho de oito semanas, dado que posteriormente procurou-se uma manutenção do LAN (mesociclo 3 e 4); (ii) no macrociclo II incidimos o treino de LAN desde o microciclo 18 ao 21 (mesociclo 6), ocorrendo a sua manutenção desde a etapa de preparação específica até ao período competitivo (mesociclo 7 e 8) e (iii) no macrociclo III desenvolvemos este tipo de trabalho durante oito semanas, isto é, desde o microciclo 30 ao 37 (mesociclo 10, 11 e 12), realizando a sua manutenção até ao período competitivo (mesociclo 12, 13 e 14). Verifica-se que o macrociclo II apresenta um trabalho a esta zona de treino inferior aos restantes macrociclos, justificado pelo coordenador técnico considerar o período de transição I como o período de etapa de preparação geral do II. Desta maneira, o trabalho apresenta uma duração de oito semanas, desde o microciclo 14 ao 21. Este treino é fundamental tanto para nadadores de fundo que competem a essa intensidade como de velocidade, uma vez que melhora a percentagem de utilização do

VO₂máx, aumenta a taxa de remoção do lactato, aumenta a capilarização em torno das fibras musculares e aumenta a quantidade de mioglobina e de mitocôndrias nas fibras do tipo I e II (Maglischo, 2003). Sugere-se que é um ótimo método de treino para melhorar a capacidade e a potência aeróbia, detetando-se melhorias com apenas duas semanas de trabalho (Olbrecht, 2000). Por norma nas etapas de preparação específica, este trabalho presenciou-se nos dias de semana menos intensos, como forma de manutenção do LAN e da recuperação ativa dos nadadores. Concretizámos séries com repetições curtas (50, 100 e 200 m) e longas (300, 400 e 800 m), realizadas à técnica de crol, estilos e especialidade, com o intuito de aumentar a complexidade e densidade dos exercícios. Sobretudo na etapa de preparação específica II e III realizámos um trabalho de especialidade técnica feito às distâncias de 50 e 100 m. Apesar do treino com repetições curtas suscitar adaptações fisiológicas, os nadadores tendem a nadar acima do LAN (Maglischo, 2003), motivando-se mais. Com séries longas detetou-se uma menor motivação, resultante numa pior qualidade de execução. Entendemos que ambas as repetições são fundamentais, realizando-as também como forma de os nadadores se familiarizarem.

Iniciamos a época desportiva com um trabalho de 1300 m semanal até atingir o volume máximo de 6100 m, sendo fortemente desenvolvido na etapa de preparação geral. Com a introdução do treino específico nas etapas de preparação específica, a sua contribuição foi diminuindo, apresentando um papel cada vez mais de manutenção. Inicialmente aplicámos um trabalho mais extensivo de longa duração e com intervalos de 20 a 60 s. Progressivamente tornamos este treino mais intenso, recorrendo a distâncias curtas e a intervalos de 5 a 10 s (Maglischo, 2003), conforme pode-se visualizar no Anexo I. Concluímos que com um trabalho de pelo menos quatro de semanas à zona de A2, os nossos nadadores melhoraram a velocidade ao LAN, demonstrando uma rápida adaptação a este treino. Esta afirmação confirma-se pelos resultados obtidos nos testes de VC aeróbia, expostos no capítulo da avaliação e controlo de treino.

Ao nadar-se uma velocidade acima do LAN (treino de A3) ocorrerá um aumento da utilização do oxigénio disponível e da taxa de remoção de lactato nas fibras

musculares de contração rápida (tipo IIb) (Maglischo, 2003), melhorando a capacidade anaeróbia e o VO₂máx (Rama et al., 2008). Este treino foi crucial para os nadadores de fundo, dado que é a intensidade exigida no ritmo de prova de 800 e 1500 m e é base para o desenvolvimento posterior da PA solicitada nos eventos de 400 m. O trabalho executado em velocistas e fundistas nesta zona de treino foi distinto. No macrociclo I, os velocistas desenvolveram o A3 na etapa de preparação geral, respetivamente desde o microciclo 3 ao 7 (mesociclo 1, 2 e 3), realizando a sua manutenção do microciclo 8 ao 12 (mesociclo 3 e 4). Devido ao tipo de provas executadas pelos juvenis, maioritariamente de velocidade, nenhum incorporou o treino de fundo. No macrociclo II, esta zona bioenergética de treino foi desenvolvida nos velocistas desde o microciclo 18 ao 22, abrangendo a totalidade da etapa de preparação geral e o início da específica (mesociclo 6 e 7). O seu período de manutenção contemplou os microciclos 23, 25 e 26 (mesociclo 7 e 8), pertencentes à etapa de preparação específica e ao período competitivo. Os nadadores do grupo de fundo trabalharam o A3 desde a etapa de preparação geral à específica (microciclos 18 ao 23), sendo que a sua manutenção decorreu nos microciclos 25, 26 e 27 da etapa de preparação específica e do período de competição.

No macrociclo III, os juvenis de velocidade desenvolveram esta zona bioenergética de treino essencialmente desde o microciclo 30 ao 35 (mesociclo 10 e 11), correspondente à etapa de preparação geral. A sua manutenção ocorreu desde o microciclo 36 ao 46 (mesociclo 12, 13 e 14), englobando a etapa preparatória específica e o período competitivo. Porém, na sua fase de manutenção existiu alguns microciclos como o 39 e 43 em que não se realizou tarefas em A3, uma vez que a presença de competições de carácter relevante no fim de semana exigiu a realização de tarefas a ritmo de prova, que são essencialmente de TL, PL e V. O grupo de fundo desenvolveu o A3 ao longo de todo o macrociclo (microciclo 30 a 46), visto ser a intensidade das provas de 800 e 1500 m. À semelhança do trabalho de A2, aumentamos progressivamente o volume e a intensidade, reduzindo o tempo de descanso (tempos de saídas mais curtos) e procurámos tornar as séries mais complexas e diversificados por forma a motivar os nossos nadadores. Assim, realizámos séries com as seguintes

distâncias 50, 100, 150, 200, 300, 400 e 800 m e sobretudo na técnica crol. As distâncias mais curtas como os 50 e 100 m optámos por a exercitar à técnica de especialidade à medida que decorria a época desportiva. Também algum trabalho foi realizado a estilos, podendo se combinar com a técnica de crol com o intuito de manter a intensidade pretendida.

Após um trabalho de base assente nas várias intensidades da capacidade aeróbia focalizámo-nos no desenvolvimento da PA, ou seja, do VO₂máx. O seu treino confere um incremento do VO₂máx aproximadamente de 48%, uma redução do custo energético a velocidades localizadas dentro da capacidade aeróbia e um aumento da produção de lactato em cerca de 33% (8 para 12 mmol/l) nos dois primeiros anos de treino (Pendergast et al., 2006; Termin & Pendergast, 2001). De um ponto de vista fisiológico, a importância deste treino aumenta em função do evento competitivo que o nadador se prepara, sendo mais indicado para distâncias superiores a 200 m (Olbrecht, 2000), ou seja, para nadadores de fundo. Desta maneira, os nadadores de velocidade realizaram este treino sobretudo na etapa de preparação geral e os de fundo na etapa de preparação geral e específica. No primeiro macrociclo, a PA realizou-se oito semanas antes da competição principal (microciclo 5 ao 12 pertencentes ao mesociclo 2, 3 e 4), uma vez que se sugere desenvolver seis semanas antes da competição primordial (Olbrecht, 2000). Os velocistas no macrociclo II realizaram este treino durante cinco semanas, especificamente desde o microciclo 19 ao 23, inseridos na etapa geral e específica. O grupo de fundo efetuou oito semanas de PA antes da competição principal (microciclo 19 ao 26). Por último no macrociclo III, os juvenis de velocidade trabalharam esta zona bioenergética na etapa de preparação geral e específica (microciclo 31 ao 42, exeto o 39 pela presença da competição Meeting Internacional do Porto). Já os juvenis de fundo trabalharam durante 15 semanas, pertencentes ao período preparatório e competitivo (microciclo 31 ao 42 e 44 ao 46). Mesmo para nadadores de elite, dois treinos de PA na mesma semana são difíceis de serem assimilados, requerendo um longo período de recuperação (Olbrecht, 2000). Por esta razão, todos os juvenis realizaram pelo menos um treino de PA em cada semana, normalmente no sábado, por forma o fim de semana conferir uma recuperação

adequada (48 a 72h) e uma assimilação correta da carga. Dada a especificidade das provas, nomeadamente 400 livres, 400 estilos, 800 livres e 1500 livres, alguns nadadores incorporam o grupo de fundo efetuando pelo menos dois treinos de PA por semana.

Começámos este tipo de trabalho com 750 m semanais, alcançando o máximo de 3600 e 2000 m respetivamente para o grupo de fundo e velocidade. Na execução das séries, optámos por suscitar uma recuperação ativa e um intervalo entre repetições de 1:2 ou ligeiramente superior para se manter a velocidade de prova. Inicialmente, as séries eram executadas à técnica de crol e posteriormente, com a própria familiarização e assimilação das cargas fomos introduzindo e desenvolvendo a PA nas técnicas de especialidade. Porém, constatámos que os nadadores geriam a série, demonstrando velocidades de nado bem superiores na última repetição em comparação com as restantes. Detetámos a dificuldade dos jovens não saberem gerir psicologicamente a realização de várias repetições de distâncias de 50, 100, 200 e até mesmo de 400 m à velocidade máxima. Está demonstrado que a melhoria do VO₂máx não se procede a velocidades de nado baixos, mas a intensidades de 115 a 129% do VO₂máx (Termin & Pendergast, 2001), o que tentamos contrariar o comportamento explicado anteriormente pelos nadadores.

Após a consolidação da componente aeróbia, a etapa de preparação específica e o período competitivo foram caracterizados pelo trabalho feito à zona de TL, fundamentalmente pelo grupo de velocidade. Na etapa específica objetivou-se o desenvolvimento desta zona de treino e no período competitivo a sua manutenção (Olbrecht, 2000) através de séries de ritmo de prova. Este treino caracteriza-se por apresentar uma perceção de esforço difícil ou extremamente difícil, conferindo o número 9 ou 10 na escala de Borg (Maglischo, 1993). Justificado por este envolver sobretudo a capacidade muscular para dar continuidade ao trabalho em ambientes fisiológicos e celulares adversos, nomeadamente devido à acidose metabólica (tolerância láctica) e ao aumento das reservas musculares de glicogénio, principalmente nas fibras musculares tipo II (Vilas-Boas, 2000). Assim, concretizámo-lo na preparação para as provas de 100, 200 e 400 m, sendo extremamente específico das de 200 m.

No macrociclo I, este trabalho foi sendo acordado na etapa de preparação geral através de curtas repetições de 50 m como forma de despertar a rapidez e a velocidade nos nadadores. Deste modo, o seu desenvolvimento verdadeiro realizou-se na etapa de preparação específica e no período competitivo, nomeadamente nos microciclos 7, 9, 10, 11, 12 e 13. No macrociclo II, os velocistas trabalharam esta zona de treino desde o microciclo 22 ao 25, abrangentes da etapa específica e competitiva, cumprindo-se o princípio da especificidade de treino. Os nadadores do grupo de fundo realizaram a TL apenas nos microciclos 22, 23 e 26 (mesociclo 7 e 8), uma vez que as suas provas competitivas requeriam um trabalho mais específico de PA e A3. No macrociclo III, o grupo de velocidade realizou durante 12 semanas este treino, dada a maioria das provas exigir distâncias de 100 e 200 m. Porém, o grupo de fundo realizou somente a TL no microciclo 35, devido à competição do Torneio do Nadador Completo que obrigava a nadar a prova de 200 m estilos. Localizando-nos no último macrociclo tornámos o treino mais específico, justificando a menor incidência da TL no grupo de fundo ao longo da época. Contrariamente, os velocistas apresentaram inicialmente um volume semanal de 100 m que aumentou progressivamente até se atingir o máximo de 2400 m. Se observamos os vários macrociclos detetamos a presença deste trabalho no início da etapa de preparação geral justificado pela presença dos testes de VC aeróbia. As séries realizadas a esta zona de treino foram caracterizadas por repetições que não excediam os 100 m, na qual o objetivo era ao longo de cada série nadar-se perto da velocidade máxima com o intuito de se obter tempos constantes. Observámos nas séries, a dificuldade de os nadadores manterem a velocidade de nado constante, evidenciado um nível de fadiga muito elevado que por vezes comprometia a qualidade da tarefa. Deste modo, optámos por intervalos de recuperação entre repetições mais longos (1 min e 30 s a 2 min conforme a especialidade técnica) para manter-se a intensidade pretendida. No entanto, incentivámos o grupo a manter a velocidade constante ao longo de toda a tarefa, visto que as repetições situadas a meio da série equivalem aos segundos e aos terceiros parciais da prova de 200 m em que é importante não deixar a velocidade diminuir, por forma a obter vantagem em relação aos adversários.

Em cada série realizámos uma recuperação passiva e incompleta de baixa intensidade e nado contínuo, existindo apenas recuperação ativa entre séries ou no final destas, dado que se defende que a recuperação passiva é melhor que a ativa neste tipo de treino (Olbrecht, 2000). Por norma, existia sempre uma série a crol e a(s) restante(s) à especialidade técnica. Em cada microciclo concretizámos pelo menos um treino de TL para os nadadores de velocidade, sendo que a presença de alguns torneios de preparação ou de caráter menos relevante demonstraram-se num excelente tipo de treino a esta zona por abrangerem provas de 100 e 200 m.

O treino de PL tem como objetivo desenvolver a atividade enzimática responsável pela degradação do glicogénio até ácido láctico (Vilas-Boas, 2000), sendo o seu resultado final a máxima produção de lactato. Na etapa de preparação específica, os nadadores de velocidade (100 e 200 m) trabalharam além do TL, o PL que esteve presente pelo menos uma vez em cada microciclo. Os resultados deste tipo de treino podem ocorrer após 10 a 17 dias, caso o nadador apresente uma boa capacidade anaeróbia (Olbrecht, 2000). Em relação aos nadadores integrados no grupo de fundo (400, 800 e 1500 m), também desenvolveram este tipo de trabalho em alguns microciclos, uma vez que a combinação da PA com a PL fornece simultaneamente a resistência necessária para se atingir velocidades elevadas durante um período de dois a cinco minutos e permite aos nadadores acelerarem em qualquer momento de prova (Maglischo, 2003), sendo fundamental na segunda metade da distância competitiva. Para além disto, o PL era introduzido neste grupo de nadadores quando detetámos a dificuldade em acelerar nas séries de ritmo e nas mudanças de ritmo. Tendo conhecimento que um período de quatro a oito semanas de treino a esta zona bioenergética induz uma melhoria significativa na taxa do metabolismo anaeróbio (Maglischo, 2003), no macrociclo I trabalhou-se do microciclo 2 ao 5 da etapa de preparação geral e do microciclo 10 ao 14 da etapa específica, período competitivo e do de transição.

De acordo com o coordenador técnico, a introdução de pequenas séries de PL na fase de preparação geral auxiliará o nadador a despertar os seus níveis de velocidade, sendo mais fácil de reagir a séries mais intensas deste treino na

preparação específica. Por outro lado, a presença desta zona de treino deve-se à realização de testes de 50 e 100 m definidos pelo coordenador técnico e dos testes de VC anaeróbia presentes ao longo da época. No macrociclo II, os velocistas desenvolverem este treino durante 10 semanas (microciclo 18 ao 27 do mesociclo 6, 7 e 8) e os fundistas trabalharam durante oito semanas (microciclo 18 ao 25 do mesociclo 6 e 7). Ambos os grupos demonstraram um volume mínimo de trabalho de 50 m e um máximo de 700 m. O macrociclo III representando o último grande ciclo da época demonstrou um trabalho mais específico, na qual os velocistas desenvolveram o PL desde o microciclo 30 ao 46 (mesociclo 10, 11, 12, 13 e 14). O grupo de fundo realizou este treino desde o microciclo 30 ao 45 (mesociclo 10, 11, 12, 13 e 14), sendo o volume mínimo de 50 e o máximo de 1800 m. Analisando toda a época, verifica-se um volume inicial de 50 m e um máximo de 2400 m para o grupo de velocidade e de 1800 m para o grupo de fundo, existindo um a dois treinos de PL por semana, de acordo com os períodos de treino.

As séries foram caracterizadas sobretudo por repetições de 25, 50, 75 e 100 m à máxima velocidade de nado com intervalos de recuperação suficientemente alargados para suscitar uma recuperação completa, preferencialmente duas a três vezes o tempo de execução (Maglischo, 2003; Olbrecht, 2000; Vilas-Boas, 2000). Tal como no planeamento do treino de TL, existiu uma série realizada a crol e a(s) restante(s) a especialidade técnica. Porém no macrociclo III, especificamente para os nadadores com mínimos para os Campeonatos Nacionais ainda concretizaram duas séries apenas à(s) especialidade(s) técnica(s). Foi notório pela maioria dos juvenis o seu empenho e a sua motivação na realização deste tipo de treino glicolítico, por um lado justificados, pela sua semelhança com as competições desportivas, visto que a maioria das repetições é realizada com a partida regulamentar no bloco. No entanto, assistiu-se à dificuldade destes manterem a velocidade máxima ao longo de toda a série, sendo necessário insistir neste parâmetro para suscitar as adaptações biológicas pretendidas com este treino. Outro aspeto importante prendeu-se com o número excessivo de respirações ao longo de cada repetição, a velocidade de execução

baixa das viragens, o percurso subaquático da partida e viragens lento e curto e chegadas à parede mal concretizadas.

O treino de V esteve presente em praticamente todas as unidades de treino. O seu principal objetivo é desenvolver o sistema ATP-CP, para tal realizámos séries à máxima velocidade durante 10, 15, 20 e 25 m e com acelerações no máximo até 50 m, dado que são distâncias curtas que induzem fadiga central, existindo uma recuperação rápida (Wilke & Madsen, 1990). As acelerações consistiam no aumento progressivo de velocidade por forma a terminar a distância exigida ao máximo. Face aos seguintes erros cometidos pelos nossos nadadores neste tipo de exercícios: (i) não controlarem o número de respirações ao longo de uma dada distância curta; (ii) de não executar a totalidade da distância sempre à máxima velocidade; (iii) de ação dos mi abrandar e (iv) do número excessivo de ciclos de ms, este treino se realizou sob quatro variantes: velocidade propriamente dita; velocidade em situação de fadiga; velocidade em apneia e velocidade associada ao treino técnico.

Os exercícios de velocidade propriamente dita consistiram na realização de uma determinada distância à máxima velocidade com partida regulamentar no bloco ou partida dentro de água, sendo o objetivo aumentar a velocidade de nado pela frequência gestual ou pela distância por ciclo da ação dos ms e mi. Esta variante foi aplicada no próprio aquecimento, após este ou antes do início da tarefa principal como forma de ativar o corpo para os exercícios seguintes. Nos dias de treino menos intensos, também realizámos no final da sessão com o intuito de manter os níveis de velocidade dos juvenis, uma vez que o desenvolvimento da capacidade aeróbia diminuí a taxa do metabolismo anaeróbio (Maglischo, 2003; Olbrecht, 2000). A variante de velocidade em situação de fadiga consistiu na realização de exercícios à máxima velocidade para treinar os nadadores a nadar rápido na condição de fadiga (Olbrecht, 2000). Assim, estes exercícios foram planeados após a tarefa principal ou no final da sessão de treino em que exigíamos além da rapidez de movimentos, um bom desempenho técnico.

A terceira variante comportou a realização de distâncias curtas à máxima velocidade, mas em situação de apneia pela ausência de inspiração no percurso de nado ou pela realização do percurso subaquático. Desta forma, existe um

controle total ou parcial da respiração que permite o treino do número de respiração em função da frequência gestual dos ms. A última variante apresentada consistiu na execução de exercícios técnico feitos à máxima velocidade. Como já anteriormente mencionado, é a elevadas velocidades que se deteta uma modificação da técnica de nado, pelo que o treino às condições similares de competição será benéfico para os nossos praticantes. Pretendíamos que com o aumento da intensidade dos exercícios técnicos se mantivesse a boa execução técnica e dentro dos exercícios de velocidade procurámos trabalhar as partidas, chegadas, viragens e rendições. O Quadro 18 apresenta exemplos de séries de treino para cada zona bioenergética.

Nos treinos de PA, TL, PL e V reorganizávamos a ordem dos nadadores nas várias pistas de acordo com a velocidade de nado de cada nadador. No nosso ponto de vista queríamos assegurar alguma competitividade entre os colegas, por forma a superarem-se e a realizar as séries com a qualidade pretendida. Nos treinos de A1, A2 e A3 organizámos as pistas em função do tempo de saída dos nadadores, calculado através dos testes de VC aeróbia. Ao detetarmos que neste tipo de trabalho, os nadadores nadavam muito perto do colega da frente, explicámos-lhes a desvantagem de “nadar na cola”. De acordo com a investigação verifica-se uma diminuição significativa do VO₂, da frequência cardíaca, das concentrações de lactato sanguíneo e da frequência gestual dos ms e um aumento significativo da distância por ciclo dos ms. Assim, pode-se beneficiar até uma redução de 10% do custo metabólico (Chatard & Wilson, 2003), assistindo-se a uma intensidade inferior à que provocaria as adaptações desejadas (Silva et al., 2008). Para colmatar esta situação frequentemente usada pelos nossos nadadores, quando possível a saída da parede realizava-se a cada 10 s, de forma à distância entre nadadores ser superior a 5 m como é sugerido (Silva et al., 2008). Em caso de número elevado de nadadores em cada pista, as saídas teriam que ser feitas a cada 5 s o que optávamos por alterar a posição de cada nadador na pista.

Quadro 18 – Exemplos de séries típicas das zonas bioenergéticas de treino aplicados nas várias unidades de treino.

Zonas bioenergéticas de treino	Séries típicas aplicadas
Capacidade aeróbia 1 (A1)	<ul style="list-style-type: none"> • 6x300 Cr, cd. 4'20/4'30/4'40 Prog 2 em 2 Pul 21-23-25 • 3x800 Cr c/ Resp 1:3, 1:5 (200) c/ Palas, int. 45'' Pul 24-25
Capacidade aeróbia 2 (A2)	<ul style="list-style-type: none"> • 18x100 Cr c/ Palas, 1'40/ 1'45 PROG 1 A 3 Pul 23-25-27 • 8x50 Esp, cd. 1'00 Pul 26-27
Capacidade aeróbia 3 (A3)	<ul style="list-style-type: none"> • 4x400 Cr, cd. 5'45/6'00 Pul 28-29 • 10x100 Cr c/ Chegada pés, cd. 1'30 Pul 28-29
Potência aeróbia (PA)	<ul style="list-style-type: none"> • 2x (3x100!!!, cd. 2'00/2'30) 1ª Esp/ 2ª Cr, int. 100 Calmo • 8x50!!! Esp c/ Chegada pés, cd. 1'30
Tolerância lática (TL)	<ul style="list-style-type: none"> • 6x50!!! Esp, cd. 2'00 + 200 Calmo + 3 X 100!!! Esp, cd. 3'00 • 24x50, cd. 2'00 1ª A 9ª 50!!! Esp/ 10ª 50 Calmo/ 11ª A 21ª 50!!! Cr/ 22ª A 24ª 50!!! Esp
Potência lática (PL)	<ul style="list-style-type: none"> • 4x50!!! Esp, cd. 2'30 1ª Salto + (100!!! + 100 N) Esp c/ Salto, cd. 6'00 + (25!!! + 25 N) ESP c/ Salto, cd. 1'30 + 3 X 50!!! Esp c/ Barb, cd. 2'00 • 4x50 (25!!! + 25 N) Esp c/ Salto, cd. 2'00 + 4x100 (50!!! + 50 N) Esp c/ Salto, cd. 3'00 + 300 Cr/Ct
Velocidade (V)	<ul style="list-style-type: none"> • 4x50 Cr/Esp (15!!! + 20 N + 15!!!), cd. 1'15 • 8x15!!! Cr/ Esp c/ Salto

6. Percentagem de zonas bioenergéticas, variantes do treino e técnicas nadadas ao longo dos macrociclos

Neste capítulo analisaremos as percentagens de zonas bioenergéticas de treino, das variantes do treino, bem como das técnicas nadadas ao longo da época. Esta análise será feita em função de cada macrociclo, do grupo de trabalho (velocidade ou fundo) e da competição principal (Campeonatos Regionais ou Campeonatos Nacionais). A evolução das percentagens teve por base a conceção, planeamento e operacionalização do treino de acordo com os seguintes princípios de treino descritos pela literatura: adaptação; sobrecarga; progressão; especificidade; individualidade e reversibilidade (Maglischo, 2003; Navarro & Rivas, 2001; Olbrecht, 2000; Wilke & Madsen, 1990).

As Figuras 24 e 25 representam a distribuição percentual de cada fase de treino em função do macrociclo, respetivamente para os nadadores com mínimos para os Campeonatos Nacionais e para os nadadores sem mínimos para os campeonatos em questão. O macrociclo I foi igual para ambos os grupos de nadadores, uma vez que a competição principal foi o Torneio Zonal, ao qual a maioria dos juvenis apresentou tempos de acesso para a sua participação. Constata-se uma diminuição da etapa de preparação geral por um aumento da etapa de preparação específica, justificado pelo aumento da especificidade da carga de treino. O período competitivo aumentou do macrociclo I e II para o III nos nadadores com mínimos para os Campeonatos Nacionais, devido à localização dos Campeonatos Regionais no último macrociclo que apela a uma maior especificidade. Porém, para os nadadores sem mínimos, o período competitivo sempre apresentou uma duração de duas semanas, destacando-se os Campeonatos Regionais como a competição principal. Deste modo, situando-se os Campeonatos Regionais mais cedo que os Campeonatos Nacionais é exetável que a etapa de preparação específica seja menor ou igual à etapa de preparação geral. De facto, para estes juvenis o macrociclo II apresentou uma preparação geral de quatro semanas e duas de específica e o macrociclo III seis e oito, respetivamente. Denota-se uma diminuição do período de transição para os nadadores participantes nos Campeonatos Nacionais, tendo sido maior no

primeiro macrociclo. Por outro lado, tratando-se do primeiro macrociclo da época, um período de transição de quatro semanas será importante para retomarem as energias necessárias para o início de um novo ciclo. No macrociclo II, o período de transição comportou duas semanas, coincidentes com as férias escolares da Páscoa. Com o intuito de proporcionar uma razoável duração da etapa de preparação geral do macrociclo III, sem que esta fosse excessivamente menor à etapa de preparação específica, decidimos definir as duas semanas do período de transição do macrociclo II. O macrociclo III apenas apresentou uma semana de transição para os nadadores com mínimos para os Campeonatos Nacionais, finalizando-se a época desportiva. A última semana do mês de Julho marca a finalização da época desportiva, seguindo-se o mês de Agosto de ausência da prática de natação. Para os nadadores sem mínimos, é expetável um período de transição superior, tendo sido de quatro semanas para todos os grandes ciclos.

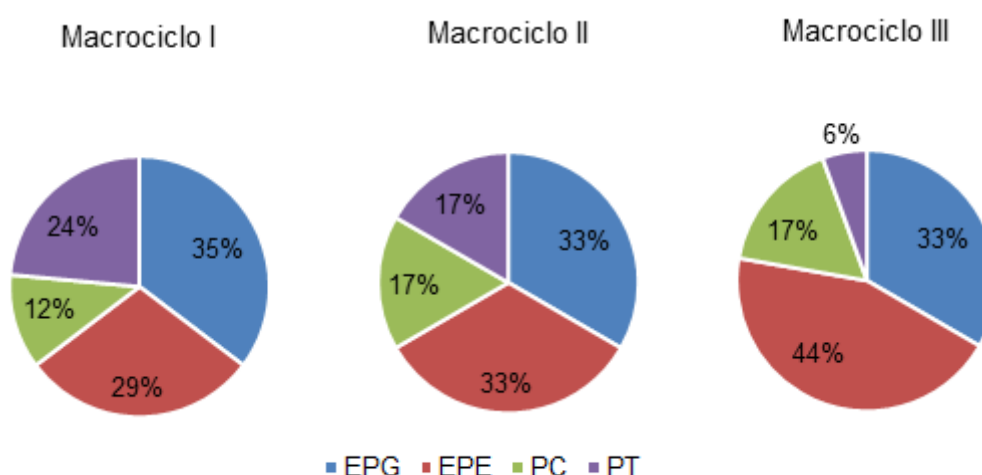


Figura 24 – Distribuição dos períodos de treino em cada macrociclo para os nadadores detentores de mínimos para os Campeonatos Nacionais.

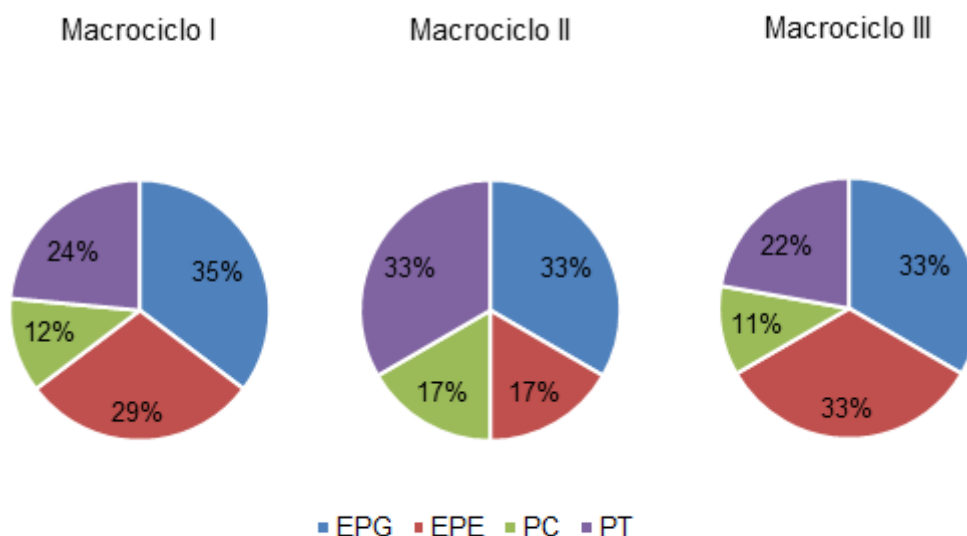


Figura 25 – Distribuição dos períodos de treino em cada macrociclo para os nadadores detentores de mínimos para os Campeonatos Nacionais.

Pela observação da Figura 26 constata-se o predomínio da zona de A1 em todos os macrociclos, dado que reflete as séries de aquecimento, de calmo, de treinos de recuperação, da componente técnica e do treino complementar. No entanto, verifica-se uma diminuição desta zona bioenergética de macrociclo para macrociclo devido ao aumento da especificidade de treino que se focou nas zonas bioenergéticas específicas para as provas competitivas, como o PL e TL. Por forma a desenvolver um correto trabalho às zonas mais específicas de treino, preocupámo-nos em desenvolver o treino de base, especialmente o A2 e A3 para o grupo de velocidade. O grupo de fundo demonstrou um trabalho crescente de A3 e PA que são as zonas de treino específicas, tendo evidenciando um trabalho de base em A1 e A2. A zona de V acompanhou todo o planeamento e a realização dos treinos, visto ser importante para estimular a fibras do tipo II e o sistema neuro-muscular, responsáveis pela rapidez do movimento. A proporção deste treino em termos de volume em cada macrociclo foi semelhante, estando presente em praticamente todas as sessões de treino. Como já referido, com este treino existe uma recuperação rápida, permitindo o seu trabalho diário.

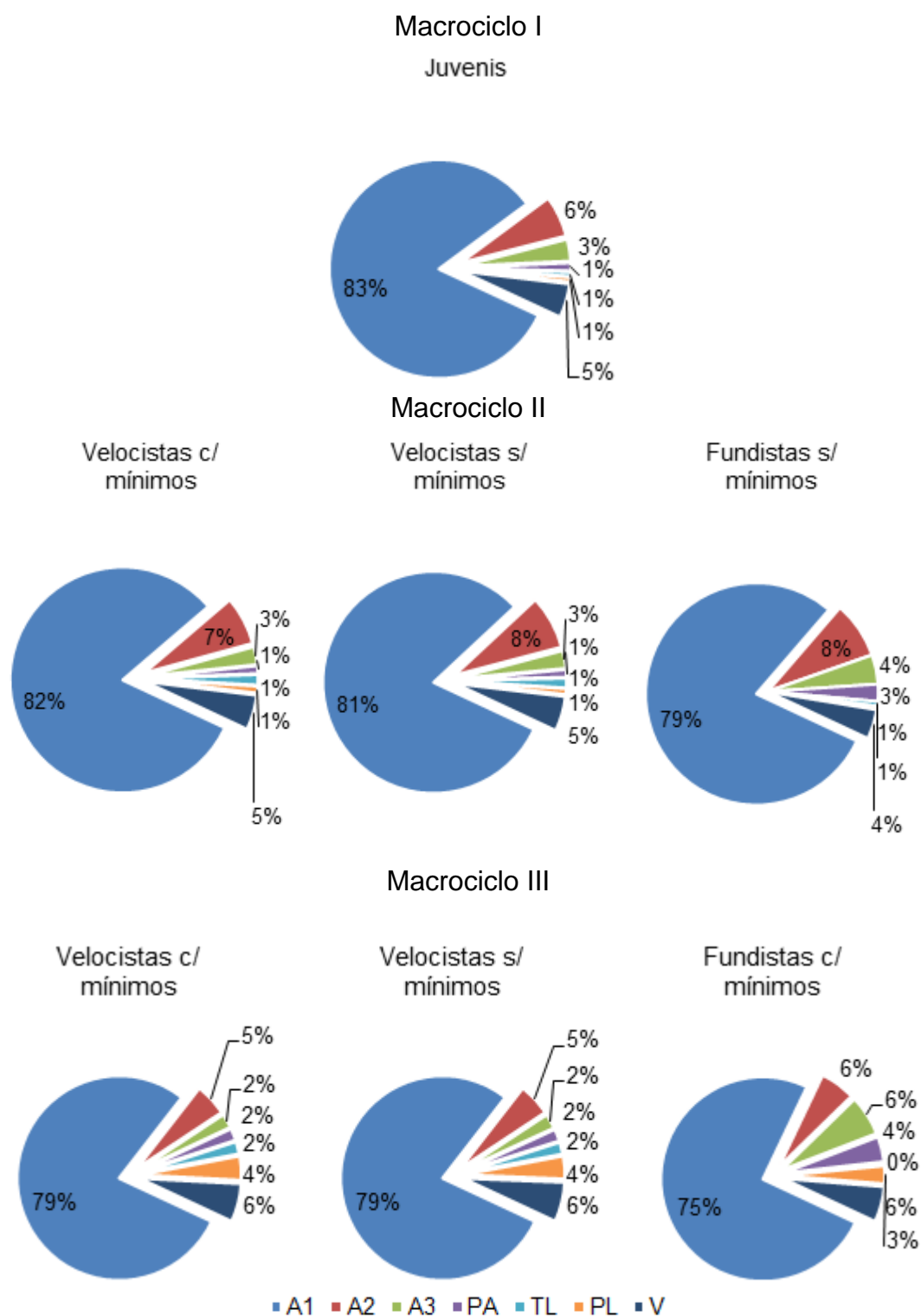


Figura 26 – Percentagem das zonas bioenergéticas de treino dos macrociclos I, II e III dos vários grupos de treino.

A Figura 27 expressa a percentagem do trabalho feito às várias variantes de treino, nomeadamente ao treino técnico e complementar. O treino complementar comporta: (i) ação dos ms; (ii) ação dos mi; (iii) técnica; (iv) barbatanas; (v) palas e (vi) paraquedas. O treino técnico foi umas das variantes mais dominante no macrociclo III, uma vez que consideramos a técnica como um dos pressupostos fundamentais para a evolução do desempenho do nadador. Assiste-se a um aumento deste trabalho, justificado por uma mudança neste tipo de treino que passou de uma componente autónoma, em que o nadador decidia que tipo de trabalho técnico a efetuar, para uma componente mais definida pela equipa técnica, trabalhando-se vários aspetos técnicos. Concluímos que o treino técnico autónomo não foi favorável para uma evolução técnica positiva, tendo a nossa intervenção no macrociclo III contribuído para uma melhoria técnica significativa. Destaca-se o trabalho técnico no percurso subaquático como uma das nossas prioridades técnicas, tendo sido fortemente desenvolvido nos microciclos.

O treino com recorrência de palas demonstrou-se a variante predominante em todos os macrociclos, acompanhando por norma, o trabalho de desenvolvimento e manutenção de A1, A2 e A3. Pretendíamos desenvolver a força específica dos ms através de um material resistido. Porém, refere-se que a percentagem de treino de palas e da ação dos ms deve progressivamente diminuir até ao final da época, com a finalidade de aumentar inicialmente o treino de resistência de força específica e posteriormente, essa diminuição impedir a sobrecarga dos ms ao longo da época (Santos, 2009). A nossa equipa técnica aumentou este trabalho do macrociclo I para o II (37% para aproximadamente 41%) por muitos nadadores apresentarem dores e inflamações no ombro, o que pretendíamos aumentar o reforço muscular em torno desta articulação. Por outro lado, a assiduidade do treino em seco revelou-se baixa, justificando trabalho de ms. Por detetarmos uma menor incidência de lesão e dores, diminuámos de cerca de 41 para 25% no macrociclo III, como forma de evitar a sobrecarga dos ms. Paralelamente, o nível de assiduidade melhorou do macrociclo II para o III.

O treino de ação dos ms e mi (com e sem barbatanas) apresentou-se relativamente constante ao longo de toda a época desportiva. Ambos os tipos de treino visaram uma melhoria da força específica, bem como um melhor

posicionamento dos segmentos corporais na tentativa de elevar a força propulsiva. O treino resistido com paraquedas apenas foi feito no macrociclo III com um caráter de familiarização, visto que foi a primeira vez que os juvenis realizaram este tipo de trabalho. Assim, realizaram-se séries em regime de A1 para se habituarem ao material e mais tarde, concretizaram-se séries à máxima velocidade de 25 m. Tratando-se de nadadores jovens não considerámos este tipo de trabalho já uma prioridade, mas apenas uma introdução para um trabalho mais específico no futuro. O treino assistido com o recurso de barbatanas consistiu usualmente na realização de distâncias curtas à máxima velocidade em que se pretendia atingir uma hipervelocidade. Por induzir um aumento da frequência gestual, sem reduzir a distância por ciclo dos ms, que aplicámos este tipo de treino várias vezes ao longo da época. No entanto, pouco volume foi feito, o que se decidiu incorporar no treino de barbatanas. Ao aumentarmos este trabalho assistido no macrociclo III constatou-se uma maior incidência no treino de barbatanas.

A percentagem das várias técnicas de nado pode ser observada pela Figura 28. A técnica de crol foi a mais utilizada, tendo sido sempre efetuada no trabalho de capacidade aeróbia, no treino técnico e nas séries de recuperação, uma vez que se trata da técnica mais económica e rápida. O estilo à escolha apresentou uma forte predominância no macrociclo I, exatamente por nos encontrarmos no início da época em que deixamos um pouco ao critério de cada nadador a técnica de nado a implementar. Também os estilos estiveram mais presentes nesse macrociclo, pois encontrando-nos no início da época é importante treinar todas as técnicas de nado, corrigindo erros técnicos básicos. Porém, nos restantes macrociclos continuaram presentes nas séries de aquecimento e no trabalho de A1 e A2. Após um melhor conhecimento das especialidades técnicas, no macrociclo III existiu uma diminuição do estilo de crol em detrimento do aumento da percentagem da técnica de especialidade. Entre mariposa, costas e bruços, costas foi a técnica de maior prevalência, uma vez que foi usada em situações de recuperação entre as séries de especialidade e após as repetições de percurso subaquático à máxima velocidade (costas com dupla ação dos ms). Esta técnica de nado apresenta um movimento em torno da articulação do ombro

oposto às restantes técnicas, o que implementámos no momento de recuperação para diminuir a sobrecarga pela repetição constante do mesmo movimento. O trabalho de partidas e viragens esteve igualmente presente em todos os ciclos de treino (aproximadamente 0.35%), embora no macrociclo III realizou-se quatro sessões de treino específicas para as partidas.

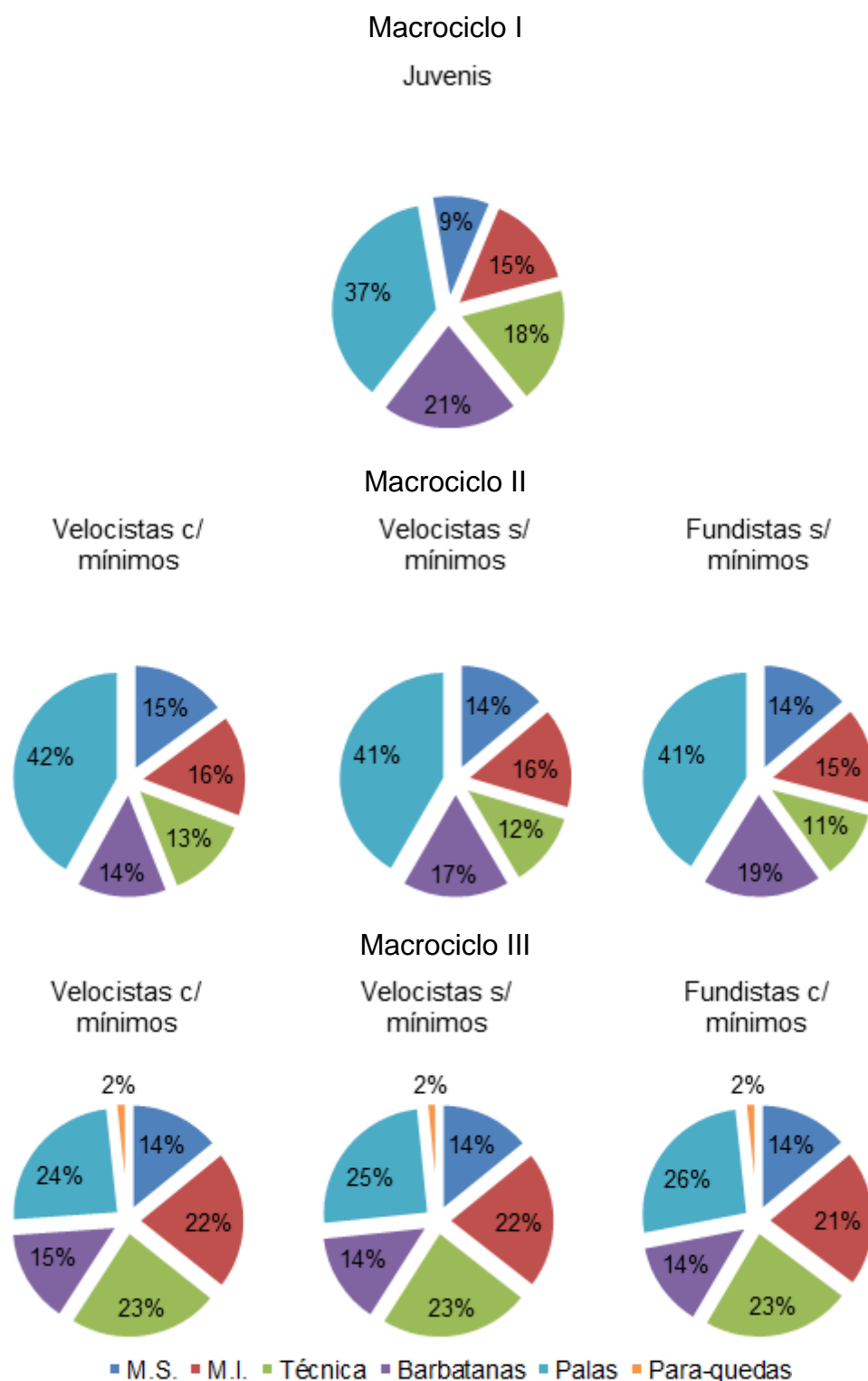


Figura 27 – Percentagem do treino técnico e complementar dos macrociclos I, II e III dos vários grupos de treino.

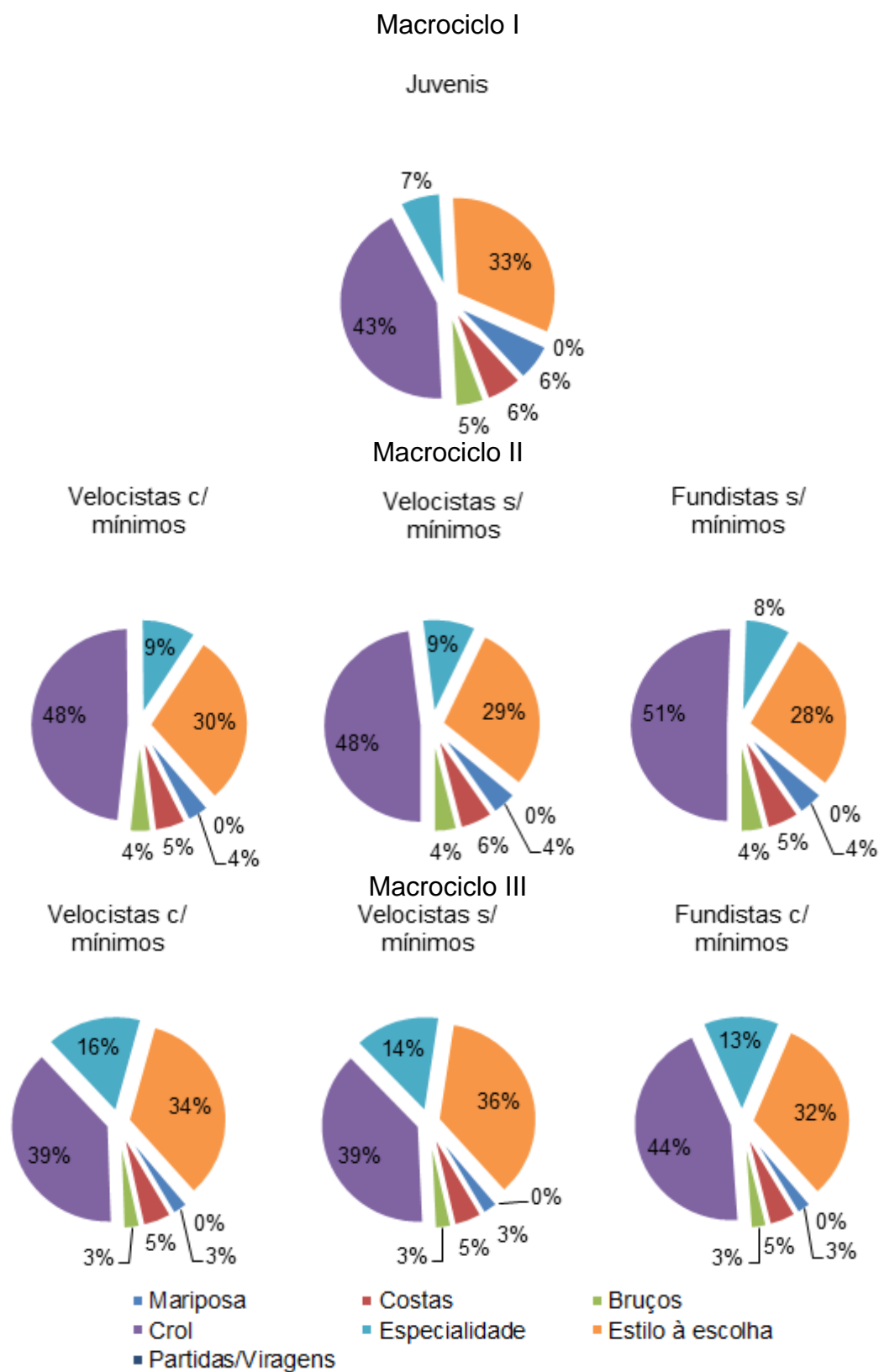


Figura 28 – Percentagem das técnicas de nado, do treino de partidas e viragens nos macrociclos I, II e III dos vários grupos de treino.

7. Avaliação e controlo de treino

Especificamente nas duas últimas décadas do século XX, os resultados desportivos evoluíram sobretudo, pelo aumento do número de horas diárias e da frequência de treino semanal destinados à preparação desportiva (Fernandes et al., 2014b). Desse modo, a evolução do desempenho desportivo dos nadadores deveu-se principalmente, a um apreciável aumento do volume de treino. A maioria dos treinadores preferem aumentar a carga de treino através do volume, em detrimento do uso da intensidade (Fernandes et al., 2014b). Porém, o excessivo volume de treino desrespeita o princípio de alternância entre a carga e a recuperação (um dos princípios fundamentais de treino) (Olbrecht, 2000), podendo originar estados de sobre-treino (Maglischo, 2003). A procura da maior eficiência do processo de treino deverá ser o principal objetivo, em oposição à evolução do rendimento desportivo à custa do aumento do volume. Assim, com base na necessidade do incremento da eficiência de treino e da preferência pela quantidade (volume) em detrimento da qualidade de treino, surgiu a importância de se desenvolver mecanismos concretos e objetivos que traduzam o estado de preparação desportiva do nadador. Portanto, a avaliação e controlo de treino constitui-se uma tarefa primordial no processo de treino em NPD (Vilas-Boas, 1989).

Este processo de avaliação e controlo de treino é entendido como um complexo de tarefas inerentes à avaliação do estado de desenvolvimento dos pressupostos do rendimento desportivo, o resultado e a adequação dos exercícios e programas de treino (Vilas-Boas, 1989). Através dela, é adquirida uma imensidão de informações relevantes para os treinadores e as equipas técnicas, o que no nosso âmbito destacamos as seguintes: (i) melhor conhecimento e compreensão das vantagens e dificuldades do nadador (por exemplo, especialização em provas de velocidade, meio-fundo ou fundo); (ii) avaliação dos efeitos do treino; (iii) verificação da adequação do planeamento e periodização de treino; (iv) seguimento longitudinal dos progressos ligados ao processo de treino; (v) deteção de eventuais falhas e insuficiências no processo de treino e a validação de novos procedimentos e (vi) prognóstico do

desempenho desportivo futuro (Vilas-Boas, 1989). Por outro lado, uma contínua avaliação e controlo ao longo dos ciclos de treino, de forma a garantir o sucesso na competição alvo, fornecerá ao treinador a relação entre o treino realizado e a prestação desportiva (Mujika et al., 1995). Paralelamente, este processo permite ao nadador: (i) melhor compreender o seu corpo e as exigências da modalidade; (ii) aumentar os seus níveis motivacionais, percebendo que o treinador está empenhado na sua evolução e (iii) definir a sua participação ativa e contextualizada no treino, compreendo o “porquê” de certas intervenções e tomadas de decisão por parte da equipa técnica (Vilas-Boas, 1989).

Na estruturação de um programa de avaliação e controlo de treino é importante avaliar o nível de desenvolvimento dos pressupostos do rendimento desportivo em diferentes momentos. Como referido anteriormente, os fatores bioenergéticos, biomecânicos e psicológicos influenciam diretamente o rendimento do nadador (Fernandes et al., 1998), o que controlá-los e avaliá-los seria sem dúvida preponderante. A maioria dos treinadores devota uma elevada importância no desenvolvimento e potenciação dos vários sistemas fornecedores de energia, o que evidencia a preponderância dos fatores bioenergéticos (Olbrecht, 2000). Porém, é reportado que a alteração do padrão técnico poderá proporcionar repercussões mais nítidas no desempenho desportivo do que o simples treino às várias áreas bioenergéticas de treino (Vilas-Boas, 2000). Mais recentemente, se reconheceu a dimensão bioenergética e biomecânica como de igual importância ao nível do desempenho e preparação dos nadadores (Barbosa et al., 2010a; Fernandes et al., 2011). Esta constatação é comprovada pela equação de *performance* proposta por Di Prampero et al. (1974), anteriormente referenciada e explicada.

Quantificar e monitorizar a intensidade de nado é fundamental para o controlo da intensidade dos programas de treino. A literatura aponta vários parâmetros para essa quantificação e monitorização, sendo os mais abordados e retratados: (i) frequência cardíaca; (ii) concentrações de lactato sanguíneo; (iii) percentagem do consumo máximo de oxigénio (% VO₂máx) e (iv) perceção subjetiva do esforço (Green, 2007; Mann et al., 2013; Olbrecht, 2000). Também

é a partir destes parâmetros que se define o perfil bioenergético do nadador, como retratado em estudos (Costa et al., 2013a; Costa et al., 2013b).

O lactato sanguíneo é um dos metabolitos mais estudados na fisiologia do exercício, embora seja de difícil compreensão (Green, 2007) traduz a melhor reflexão real da intensidade de treino (Olbrecht, 2000). A determinação das concentrações sanguíneas deste metabolito é rápida, simples e exata, na qual se obtém resultados imediatos (Fernandes et al., 2011). Um dos seus preposítos é de definir o limiar anaeróbio (LAN), que se trata da máxima intensidade a partir do qual não existe um equilíbrio entre a produção e remoção do lactato sanguíneo, o que tradicionalmente expressa a capacidade aeróbia (Faude et al., 2009; Pyne et al., 2001; Simon, 1997). Por outras palavras, é a intensidade a partir do qual as concentrações de lactato sanguíneo aumentam exponencialmente, marcando uma transição entre o sistema aeróbio e anaeróbio. De acordo com Mader et al. (1976), o LAN está associado uma lactatemia de 4mmol/l, determinando-se a velocidade a que se atinge essa concentração sanguínea de lactato (V4). Porém, estudos realizados nos anos seguintes demonstraram (Simon, 1997) e (Fernandes et al., 2005) que este parâmetro apresenta uma elevada variabilidade inter-individual, não correspondendo para todos os nadadores aos tais 4 mmol/l .

Existe uma variedade de testes para avaliar o LAN (Faude et al., 2009), mas os pesquisadores preferem o método direto invasivo, através de uma coleta de sangue retirada do lóbulo da orelha ou do dedo da mão para análise das concentrações sanguíneas de lactato. A maioria dos treinadores recorre aos métodos não invasivos, pelos custos dos doseamentos associados aos meios invasivos. Dentro dos métodos invasivos, um dos protocolos mais utilizados é o teste de duas velocidades de Mader et al. (1976), que consiste na determinação da capacidade aeróbia através da V4, a partir de 2x200 m ou 2x400 m (primeira repetição é submáxima e a segunda a máximo), com intervalo de 30 a 45 minutos. Recentemente, aplica-se o teste incremental intermitente 7x200 m desenvolvido por Pyne et al. (2000) e Pyne et al. (2001), com incrementos de 0.05 m/s. Através da recolha de sangue capilar antes do início e no final do esforço e durante os intervalos entre cada patamar (30 s) obtém-se resultados

individuais da cinética do lactato, permitindo a construção da curva da velocidade de nado em função das concentrações de lactato sanguíneo. Durante a realização do teste, também poderá ser recolhida informação acerca da frequência cardíaca, a percepção subjetiva do esforço e os parâmetros biomecânicos do ciclo dos ms (Ferreira & Brito, 2012). Pela aceitação deste protocolo na comunidade científica, este é aplicado em diversos estudos (Anderson et al., 2008; Costa et al., 2013a; Costa et al., 2013b; Fernandes et al., 2011; Sousa et al., 2013). Nos métodos não-invasivos recorre-se normalmente, a testes de duração ou de distâncias fixas (Fernandes et al., 2014b), como o: (i) teste de nado contínuo de 30min (T30) (Olbrecht, 2000; Olbrecht et al., 1985) ou de 60 min (T60) (Olbrecht et al., 1985); (ii) teste de nado contínuo de 2000 m (T2000) (Touretski, 1993) e (iii) teste de velocidade crítica (VC) (Wakayoshi et al., 1992). Embora os testes de nado contínuo sejam importantes para os jovens adquirirem experiência em nadar longas distâncias de forma a obter resultados precisos (Maglischo, 2003), a escolha do teste de velocidade crítica reside no facto de ser mais rápido (Fernandes et al., 2011) e motivante (Fernandes et al., 2014b).

O objetivo do treino de capacidade aeróbia é aumentar o máximo consumo de oxigénio por minuto, que corresponde a uma melhoria do parâmetro fisiológico: consumo máximo de oxigénio (VO_{2max}). Esta melhoria é benéfica tanto para nadadores fundistas, como velocistas (Olbrecht, 2000). Portanto, a cinética deste parâmetro deve ser considerada, sobretudo em nadadores de elevado nível desportivo, estando dependente da intensidade a que esforço é realizado (Sousa et al., 2012). A zona de treino ao VO_{2max} é tradicionalmente definida por PA (Vilas-Boas, 2000), uma vez que a velocidade de nado a 400 m é similar à velocidade que se atinge o VO_{2max} (Fernandes & Vilas-Boas, 2006b; Rodríguez, 2000). Porém, a determinação deste parâmetro fisiológico no meio aquático demonstra-se como um grande desafio, sendo que algumas metodologias têm sido desenvolvidas. Dentro dessas, podem ser citadas o *swimming flume* (Bonen et al., 1980; Demarie et al., 2001; Wakayoshi et al., 1995), o nado amarrado (Bonen et al., 1980; Rinehardt et al., 1991), a retro-extrapolação a partir da recuperação (Di Prampero et al., 1974; Montpetit et al.,

1981), ergômetro de ms e mi (Konstantaki & Swaine, 1999; Prioux et al., 2001) e a recolha de gases expirados respiração-a-respiração através de um analisador de gás portátil durante o nado (Barbosa et al., 2006; Barbosa et al., 2005; de Jesus et al., 2015; Fernandes et al., 2005; Fernandes & Vilas-Boas, 2006b; Reis et al., 2012; Sousa et al., 2013; Sousa et al., 2012). O uso de *snorkel* para a recolha dos gases expirados interfere com a biomecânica de nado (Barbosa et al., 2010b), porque a respiração lateral não se processa e apenas se realizam viragens abertas, o que interfere com a velocidade de nado.

Por outro lado, a avaliação e controlo de treino da contribuição anaeróbia torna-se cada vez mais comum e relevante para o desempenho desportivo (Barroso et al., 2011). Numa prova competitiva, a energia despendida resulta da contribuição do sistema energético aeróbio e anaeróbio (Fernandes et al., 2014a), sendo que a componente anaeróbia assume um papel fundamental em curtas distâncias, especialmente em esforços inferiores a 2 min de duração (Gastin, 2001). De facto, as provas de 50 e 100 m apresentam uma contribuição anaeróbia de pelo menos 80% (Holmér, 1983). Ora a maioria das provas dos nadadores jovens são realizadas até aos 2 min 30 s de esforço (50, 100 e 200 m) (Fernandes et al., 2008a), o que justifica a avaliação e controlo do metabolismo anaeróbio. Sugere-se que o melhor método para avaliar a capacidade anaeróbia consiste em medir o pico de lactato após esforços máximos (Maglischo, 2003). Contudo, as avaliações quantitativas deste metabolismo são difíceis de se obter, dado que os métodos invasivos (tais como, biópsia muscular, amostras sanguíneas e ressonâncias magnéticas) são dispendiosos e inválidos no contexto de terreno. A aplicação destes métodos requer técnicos altamente capacitados e exige uma quantidade considerável de equipamentos sofisticados (Rohrs et al., 1990). Neste sentido, propôs-se o teste de velocidade crítica anaeróbia, como sendo uma metodologia simples e não-invasiva que determina o potencial anaeróbio dos jovens nadadores (Fernandes et al., 2008a).

Assim, ao longo de toda a época desportiva realizámos testes de avaliação fisiológica e biomecânica. Na dimensão fisiológica realizou-se a avaliação: (i) do LAN através do teste da VC aeróbia (200 e 800 m); (ii) do sistema anaeróbio a partir do teste da VC anaeróbia (15 e 50 m) e (iii) do LAN individual e do VO₂máx

através do protocolo incremental 7x200 m. Na componente biomecânica avaliou-se: (i) a hidrodinâmica e as características hidrostáticas; (ii) os parâmetros biomecânicos gerais dos ms através do teste 7x50 m à especialidade de nado e (iii) as técnicas de partir e nado. Ao nível dos fatores psicológicos contamos com a ajuda da psicóloga desportiva do clube, responsável pela avaliação e controlo destes fatores.

7.1. Hidrodinâmica e das características hidrostáticas

Além da importância dos fatores biomecânicos e bioenergéticos ao nível do desempenho desportivo, também os aspetos relacionados com a hidrodinâmica e hidrostática assumem um papel de relevo. Na natação de competição, as variáveis antropométricas influenciam as hidrodinâmicas, as hidrodinâmicas afetam as biomecânicas e estas últimas influenciam as bioenergéticas (Barbosa et al., 2012). Neste sentido, é possível conhecer e avaliar o perfil hidrostático e hidrodinâmico do nadador. O primeiro perfil hidrostático pode ser determinado por meio de várias técnicas válidas, como os procedimentos desenvolvidos por Zamparo et al. (1996) baseados na hidro-densitometria. O perfil hidrodinâmico é igualmente possível de ser avaliado por técnicas válidas, como a determinação do arrasto hidrodinâmico ativo (Hollander et al., 1986) e do arrasto hidrodinâmico passivo, na qual o nadador é rebocado (Pendergast et al., 2006). Porém, trata-se de procedimentos dispendiosos que requerem técnicas sofisticadas e complexas para serem usadas pelos treinadores de jovens nadadores (Barbosa et al., 2012). Assim, os estudos reportam a utilização do teste de deslize ventral (Rama et al., 2006; Silva et al., 2007a) para se conhecer o perfil hidrodinâmico e do teste de flutuabilidade vertical e horizontal (Rama et al., 2006; Rama & Alves, 2007; Silva et al., 2007a) para se definir o perfil hidrostático, como sendo de fácil aplicação e custo (Barbosa et al., 2012). Deste modo, aplicou-se estes testes nos nossos nadadores juvenis.

A avaliação funcional do nadador integra a avaliação das características hidrodinâmicas estimadas pela máxima distância percorrida no teste de deslize ventral após o impulso na parede testa e das características hidrostáticas mensuradas através do teste de flutuabilidade vertical e horizontal (Cazorla,

1993). No teste de deslize ventral, quanto maior for a distância percorrida em deslize menor será a ação das forças de arrasto hidrodinâmico, podendo ser explicada por uma posição hidrodinâmica melhor executada e/ou pela potência muscular desenvolvida pelos membros inferiores no momento da impulsão na parede testa (Barbosa et al., 2012). Deste modo, maior será a velocidade de nado alcançada e consequentemente melhor rendimento desportivo é esperado. Os testes de flutuabilidade informam que quanto maior é a flutuação de um indivíduo, maior é a sua capacidade inspiratória e menor é a densidade corporal, pelo que facilmente se adquire a posição horizontal. De facto, os nadadores detentores de recordes do mundo apresentam elevados níveis de flutuação (Chollet, 1990).

O teste de deslize ventral consistiu em o nadador efetuar uma forte impulsão na parede testa da piscina com o corpo totalmente imerso, seguido de deslize até ao corpo terminar a sua deslocação e/ou emergir. O corpo deverá adotar a posição hidrodinâmica (ms estendidos e em elevação no prolongamento dos ombros com as mãos sobrepostas, cabeça no prolongamento do pescoço e membros inferiores estendidos e unidos) e não efetuar qualquer ação corporal com os mi. O avaliador mede a distância percorrida até ao final do deslize e valida dos dois ensaios o melhor resultado. Utilizou-se uma vara colocada perpendicularmente sobre os pés do nadador no momento final do deslize para se medir a distância percorrida (Barbosa et al., 2012).

No teste flutuabilidade vertical, o nadador permanece em posição vertical numa piscina de água profunda e em apneia inspiratória, estabilizando essa posição durante aproximadamente 30 s (adaptado de Cazorla, 1993). Os ms encontram-se ao longo do corpo e os mi estendidos e unidos (Cazorla, 1993). A prestação do teste foi avaliada através de uma escala ordinal do nível da linha de flutuação com a sua respetiva classificação segundo Cazorla (1993). Este autor sugere que se regista a linha de flutuação de acordo com os parâmetros expressos no Quadro 19. Se a linha de flutuação se posicionar entre duas marcas anatómicas, selecionou-se a mais perto.

Quadro 19 – Parâmetros da linha de flutuação/superfície da água e a sua respetiva classificação.

Linha de flutuação	Unidades arbitrárias (u.a.)	Classificação
Cabeça imersa	0	Mau
Vértex da cabeça	1	Mau
Testa	2	Medíocre
Olhos	3	Medíocre
Nariz	4	Bom
Boca	5	Bom
Queixo	6	Bom
Pescoço	7	Muito bom

O teste de flutuabilidade horizontal, originado por Cazorla e colaboradores (1984), consiste em medir o tempo através de um cronómetro da posição horizontal para a vertical (Chollet, 1990). O corpo do nadador adota a posição dorsal com os ms ao longo do mesmo com as palmas das mãos junto às coxas, tronco direito e mi unidos e estendidos. Na posição dorsal efetua-se uma inspiração máxima, em seguida realiza-se apneia e aciona-se o cronómetro. O nadador para adquirir corretamente a posição horizontal deve ser ajudado por indivíduo que se encontre dentro de água e coloque uma mão nas coxas e a outra na zona das omoplatas, o que a ajuda dos restantes juvenis ainda não avaliados foi importante. Foram efetuados dois ensaios, sendo válido o que apresentar melhor registo (Cazorla et al., 1984). Os valores temporais são classificados do seguinte modo: (i) mau < 4 s; (ii) $4 \leq$ médio < 7 s; (iii) $7 \leq$ bom < 10 s e (iv) muito bom \leq 10 s (adaptado de Cazorla et al., 1984).

Ao longo da época desportiva, a hidrodinâmica e as características hidrostáticas foram avaliadas em três momentos de cada macrociclo. De forma a não perturbar o planeamento das sessões de treino e numa tentativa de rentabilização de espaço e tempo, estas avaliações decorreram no final de cada sessão de treino com grupos de cerca de cinco nadadores ao longo dos microciclos definidos para este fim. Tentou-se que este tipo de avaliação não se realizasse nos mesmos microciclos dos testes de VC, exatamente para não sobrecarregar os nadadores com a realização de muitas avaliações. Devido à

localização dos Campeonatos Regionais e Nacionais, no macrociclo II ocorreu uma sobreposição destes testes nos mesmos microciclos.

A primeira avaliação efetuou-se no mesociclo progressivo (1, 6 e 11) inserido na etapa de preparação geral dos macrociclos I, II e III, respetivamente nos microciclos 3, 19 e 33. O objetivo deste primeiro momento é de obter uma avaliação diagnóstica do perfil hidrodinâmico e hidrostático dos nadadores, após um período longo de férias ou de descanso. A segunda avaliação concretizou-se no início da etapa de preparação específica (microciclos 7, 22 e 37 respetivamente dos mesociclos 3, 7 e 12 do macrociclo I, II e III) com o intuito de verificar a evolução da hidrodinâmica e das características hidrostáticas após uma fase em que o trabalho técnico foi mais intenso. Assim, analisa-se a evolução dos nadadores, percebendo-se se o treino técnico contribuiu para a melhoria da hidrodinâmica do nadador. O último momento de avaliação decorreu nos microciclos 11, 25 e 42 inseridos nas duas últimas semanas da etapa de preparação específica, respetivamente no mesociclo 3, 7 e 13 dos macrociclos I, II e III. Esta avaliação localizou-se no final da etapa de preparação específica como forma de analisar o perfil hidrodinâmico e hidrostático dos juvenis antes da competição principal, definida no período competitivo. Outro objetivo foi analisar a variação destes parâmetros ao longo de um macrociclo, percebendo-se se existe diferenças estatísticas que justifiquem a frequência realizada para a concretização dos testes.

Espera-se que da primeira para a segunda avaliação exista melhorias nos testes efetuados, resultantes da incidência do treino técnico. Do segundo para o terceiro momento prevê-se um ligeiro aumento ou até mesmo uma manutenção da hidrodinâmica e das características hidrostáticas, conseqüente da diminuição do trabalho técnico pela introdução das zonas de treino bioenergéticas específicas face às provas a nadar por cada nadador. No entanto, o treino de maior intensidade desenvolvido na etapa de preparação específica poderá provocar uma diminuição do peso corporal em alguns nadadores. Noutros, o aumento do peso corporal poderá ocorrer, pelo treino de água e em seco induzir um aumento da massa magra (massa muscular). Deste modo, a redução do peso corporal contribuirá para uma pior flutuação nos testes de flutuabilidade,

dado o aumento da densidade corporal. Já no teste de deslize ventral talvez exista uma melhoria pelo aumento da linearidade corporal. Com o aumento do peso corporal pela massa muscular, é expectável uma progressão positiva do deslize ventral pela elevação dos níveis de força muscular dos mi e uma evolução negativa dos resultados dos testes de flutuabilidade pelo aumento da densidade corporal.

No entanto, tal como referido anteriormente, a capacidade inspiratória é refletida nos testes de flutuabilidade e esta sobretudo no período preparatório, foi exercitada pelo trabalho de apneia do percurso subaquático durante 25 m. Portanto, deverá ser induzida uma melhoria da capacidade inspiratória dos nadadores que se poderá traduzir numa melhoria das características hidrostáticas. Conclui-se que a compreensão e a interpretação dos resultados dos testes não foram fáceis, dada a variedade de fatores explicativos destes. Assim, tornou-se preponderante controlar as variações do peso e da altura dos nadadores nos macrociclos II e III, com o intuito de perceber o quanto a hidrodinâmica e as variáveis hidrostáticas são explicadas por parâmetros antropométricos.

Pela observação do Quadro 20 constatamos que o desempenho dos nossos juvenis no teste de deslize ventral é semelhante ao reportado no estudo dos autores referenciados, sendo que existe apenas uma diferença de 0.1 e 0.3 m entre os nossos nadadores e os dos da seleção nacional, respetivamente no género masculino e feminino. No que respeita o desempenho do teste de flutuabilidade vertical para ambos os géneros, verifica-se que os nossos juvenis apresentam níveis de flutuabilidade vertical superiores aos da seleção regional e nacional avaliados por Rama & Alves (2007). Relativamente ao teste de flutuabilidade horizontal, os nossos resultados no género masculino são melhores que os de Rama et al. (2006) e Rama & Alves (2007). No género feminino observa-se um desempenho inferior em relação aos estudos anteriormente citados. Conclui-se que os juvenis do LSC no deslize ventral posicionam-se num patamar semelhante aos nadadores do mesmo escalão participantes nos campeonatos nacionais e integrantes da seleção regional da Associação de Natação de Coimbra (ANC) e nacional, o que não explica a

diferenciação do nível dos nossos juvenis com os restantes. A flutuabilidade vertical dos nossos juvenis é superior às encontradas nos estudos, o que evidencia uma vantagem hidrostática para os nossos. A flutuabilidade horizontal dos nossos rapazes é melhor do que dos restantes analisados pelos autores, o que não explica os nossos piores resultados desportivos em relação à seleção regional e nacional. Nas raparigas constata-se que estamos a um nível inferior na flutuabilidade horizontal do que as juvenis avaliadas pelos autores, o que se evidencia como um critério discriminativo do desempenho desportivo.

Quadro 20 – Resultados dos testes de deslize ventral, flutuabilidade vertical e horizontal dos juvenis do LSC e dos estudos efetuados por Rama et al. (2006) e Rama & Alves (2007).

Testes	Masculino	Feminino
Deslize ventral (m)	7.1±1.1	6.4±0.7
Flutuabilidade vertical (u.a.)	3.5±1.3	4.3±1.2
Flutuabilidade horizontal (s)	6.6±1.6	7.7±1.5
Estudo de Rama et al. (2006) a juvenis participantes nos Campeonatos Nacionais		
Deslize ventral (m)	7.0±1.0	6.7±0.9
Flutuabilidade horizontal (s)	5.7±2.0	9.3±7.8
Estudo de Rama & Alves (2007) a pré-juniores da seleção regional da ANC		
Deslize ventral (m)	6.3±0.8	6.4±1.0
Flutuabilidade vertical (u.a.)	1.8±0.9	2.6±1.0
Flutuabilidade horizontal (s)	5.1±0.7	8.7±6.6
Estudo de Rama & Alves (2007) a pré-juniores da seleção nacional da FPN		
Deslize ventral (m)	7.4±0.9	6.8±0.9
Flutuabilidade vertical (u.a.)	2.4±3.1	2.4±1.1
Flutuabilidade horizontal (s)	5.9±2.5	9.4±8.4

Os Quadros 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27 expõem os resultados individuais e as diferenças entre os vários momentos de avaliação dos vários parâmetros analisados, traçando-se a evolução individual. As evoluções positivas estão representadas a cor verde, as evoluções negativas expressas a vermelho e as manutenções dos resultados (não há nenhuma evolução) a amarelo. As diferenças dos resultados foram feitas do segundo para o primeiro momento de

avaliação, do terceiro para o segundo e do terceiro para o primeiro, para se obter a evolução desde o início até ao final de cada macrociclo. As colunas denominadas de “2^a-1^a”, “3^a-2^a” e “3^a-1^a” correspondem à comparação dos resultados entre as várias avaliações. Após analisar-se o desempenho destes testes, no macrociclo I constatou-se uma elevada heterogeneidade de resultados, demonstrado pelos valores de desvio-padrão (dp). Perante a ausência de uma tendência geral, poderemos afirmar que a prestação dos nadadores depende mais de características individuais do que do efeito do treino. Assim, verificámos se de facto os fatores antropométricos influenciam as características hidrodinâmicas e hidrostáticas, pelo controlo da altura e peso nos sucessivos momentos de avaliação do macrociclo II e III.

Através do Quadro 21 alusivo ao primeiro macrociclo compreende-se que o deslize ventral apresenta uma evolução negativa de -0.19 m entre o último e primeiro momento de avaliação. Esta constatação pode-se dever à diminuição do volume do treino técnico ao longo do macrociclo. Porém de um ponto de vista estatístico, o desempenho neste teste foi semelhante ao longo deste grande ciclo ($p > 0.05$). É de destacar os elevados valores do dp, indicadores da elevada heterogeneidade dos resultados obtidos. A flutuabilidade vertical aumentou linearmente ao longo das três avaliações, refletindo a melhoria da capacidade inspiratória dos juvenis, resultante das séries de subaquático em apneia inspiratória e das séries de controlo do padrão respiratório. A evolução positiva do primeiro para o último momento de avaliação foi de 1.5 u.a.. Analisando o dp constata-se uma diminuição ao longo das avaliações, revelando um aumento da homogeneidade do grupo neste parâmetro. No entanto a nível estatístico, os resultados deste teste foram semelhantes ao longo do macrociclo ($p > 0.05$). A flutuabilidade horizontal dos juvenis piorou ligeiramente, especificamente 0.18 s, embora tenha sido constante ao longo do macrociclo em termos de significado estatístico ($p > 0.05$). Observando-se o dp das sucessivas avaliações compreende-se a elevada heterogeneidade na prestação do teste de flutuabilidade horizontal. Apesar da evolução positiva no teste de flutuabilidade vertical, é de realçar a ligeira pioria dos restantes testes.

O Quadro 22 evidencia um aumento linear do deslize ventral, existindo uma evolução positiva de 0.68 m no macrociclo II. Recorrendo à estática de análise de variância de ANOVA de medidas repetidas, o deslize ventral aumentou aproximadamente 0.68 m do primeiro para o último momento de avaliação do macrociclo II (6.60 ± 0.84 vs 7.28 ± 0.90 m, $p \leq 0.05$). Se analisarmos em termos individuais, somente três nadadores pioraram o seu desempenho, sendo que André Manada se encontrava lesionado, embora fosse exequível a realização dos testes. Observando os Quadros 23 e 24 constata-se a presença de somente duas avaliações, justificadas pela realização de algumas sessões de treino na piscina municipal de Guifões, à qual os nadadores apresentavam pé em toda a sua extensão. Esta alteração das instalações de treino deveu-se ao incêndio realizado no mês de Janeiro na piscina municipal da Senhora da Hora, o que não possibilitou a realização da primeira avaliação dos testes de flutuabilidade vertical e horizontal. Em relação aos resultados, as sucessivas avaliações foram estatisticamente similares ($p > 0.05$), estando dentro do idealizado entre o início e o final da etapa de preparação específica. No entanto, para a realidade do treinador verifica-se uma ligeira melhoria dos níveis de flutuabilidade horizontal dos juvenis em cerca de 0.8 s, isto é, de quase 1 s. Este aumento não é explicado pelo aumento da massa gorda, uma vez que o peso corporal diminuiu ligeiramente. Na nossa perspetiva, pode-se dever a uma maior familiarização dos nadadores com este tipo de teste e até mesmo a um aumento da sensibilidade proprioceptiva, na medida em que já sabem melhor posicionar o corpo na água. A altura e o peso corporal foram constantes, verificando-se uma relação positiva entre o deslize e a altura apenas no primeiro momento de avaliação e entre o deslize e o peso nas três avaliações. No primeiro momento de avaliação, a relação entre o deslize ventral e a altura foi moderada ($r = 0.58$) e a do deslize com o peso foi forte ($r = 0.74$). Na segunda avaliação, a relação entre o deslize e o peso foi novamente forte ($r = 0.70$) e na última avaliação demonstrou-se moderada ($r = 0.62$). Por outro lado, não se encontrou nenhuma relação entre os dois testes de

Quadro 21 – Resultados individuais dos testes de deslize ventral, de flutuabilidade vertical e de flutuabilidade horizontal, respetiva classificação e comparação dos resultados individuais entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo I.

Avaliação hidrodinâmica e das caraterísticas hidrostáticas																											
Escalão	Nadadores	1ª Avaliação: 21 a 27 Set (Microciclo 3)					2ª Avaliação: 19 a 25 Out (Microciclo 7)					3ª Avaliação: 16 a 22 Nov (Microciclo 11)					Comparação										
		Deslize ventral	Flutuabilidade vertical	Flutuabilidade horizontal			Deslize ventral	Flutuabilidade vertical	Flutuabilidade horizontal			Deslize ventral	Flutuabilidade vertical	Flutuabilidade horizontal			Flutuabilidade vertical			Flutuabilidade horizontal							
		m	u.a.	Classificação	s	Classificação	m	u.a.	Classificação	s	Classificação	m	u.a.	Classificação	s	Classificação	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª		
JUV A	André Manada Silva	7,30	5	Bom	9	Bom	6,77	3	Mediocre	6	Médio	6,77	6	Bom	6	Médio	-0,53	0,00	-0,53	-2	3	1	-3	0	-3		
	Daniel José Duarte	8,10	4	Bom	6	Médio	8,40	1	Mau	5	Médio	8,34	4	Bom	6	Médio	0,30	-0,06	0,24	-3	3	0	-1	1	0		
	Pedro Miguel Gonçalves	9,50	2	Mediocre	9	Bom	8,51	4	Bom	8	Bom	8,10	3	Mediocre	9	Bom	-0,99	-0,41	-1,40	2	-1	1	-1	1	0		
	Tiago Silva Ribeiro	8,06	3	Mediocre	7	Bom	6,80	1	Mau	5	Médio	6,65	4	Bom	5	Médio	-1,26	-0,15	-1,41	-2	3	1	-2	0	-2		
	Ana Rita Botelho	8,00	3	Mediocre	N	Muito bom	****																				
	Daniela Fernanda Barbosa	5,89	7	Muito bom	N	Muito bom	6,20	6	Bom	N	Muito bom	6,77	6	Bom	N	Muito Bom	0,31	0,57	0,88	-1	0	-1	N	N	N		
	Isabel Ferreira Sousa	***					6,33	6	Bom	N	Muito bom	6,44	5	Bom	12	Muito Bom	***	0,11	***	5	-1	5	***	***	12		
	Maria Morais Gonçalves	5,77	2	Mediocre	7	Bom	6,30	5	Bom	7	Bom	5,62	3	Mediocre	7	Bom	0,53	-0,68	-0,15	1	-2	1	0	0	0		
Sofia Filipa Gonçalves	6,70	2	Mediocre	7	Bom	7,70	4	Bom	6	Médio	6,45	5	Bom	7	Bom	1,00	-1,25	-0,25	3	1	3	-1	1	0			
JUV B	Bruno Barroso	7,49	2	Mediocre	5	Médio	7,62	1	Mau	5	Médio	7,11	4	Bom	6	Médio	0,13	-0,51	-0,38	-1	3	2	0	1	5		
	Jorge Quinta	6,48	0	Mau	5	Médio	7,23	2	Mediocre	5	Médio	6,69	4	Bom	5	Médio	0,75	-0,54	0,21	2	2	4	0	0	5		
	José Meneses	6,60	2	Mediocre	7	Bom	5,45	5	Bom	7	Bom	6,65	5	Bom	8	Bom	-1,15	1,20	0,05	3	0	3	0	1	7		
	José Picão	7,88	2	Mediocre	6	Médio	6,90	4	Bom	6	Médio	6,65	3	Mediocre	5	Médio	-0,98	-0,25	-1,23	2	-1	1	0	-1	6		
	Sérgio Estevão	7,13	3	Mediocre	7	Bom	6,16	3	Mediocre	7	Bom	6,70	3	Mediocre	6	Médio	-0,97	0,54	-0,43	0	0	0	0	-1	7		
	Tiago Freire	6,42	3	Mediocre	5	Médio	6,72	4	Bom	10	Muito bom	6,50	4	Bom	9	Bom	0,30	-0,22	0,08	1	0	1	5	-1	5		
	Alexandra Campos	6,52	4	Bom	8	Bom	5,82	6	Bom	6	Médio	6,27	6	Bom	8	Bom	-0,70	0,45	-0,25	2	0	2	-2	2	0		
	Joana Santos	6,00	2	Mediocre	N	Muito bom	*					6,70	7	Muito Bom	N	Muito Bom	*	*	0,70	-2	7	5	*	*	*		
	Maria Fernandes	6,12	3	Mediocre	6	Médio	6,13	4	Bom	10	Muito bom	6,60	5	Bom	7	Bom	0,01	0,47	0,48	1	-5	2	4	-3	1		
	Marta Pacheco	5,35	4	Bom	7	Bom	*																				
	Matilde Santos	6,12	1	Mau	12	Muito bom	4,44	3	Mediocre	9	Bom	5,71	4	Bom	7	Bom	-1,68	1,27	-0,41	2	1	3	-3	-2	-5		
Vitória Pereira	6,60	6	Bom	10	Muito bom	**																					
Total	Méd	6,90	3,00		7,24		6,68	3,65		6,80		6,71	4,50		7,06												
	Dp	1,02	1,65		1,89		1,03	1,69		1,81		0,57	3,49		1,84												

flutuabilidade, a altura e o peso. Conclui-se que quanto mais pesado o nadador for maior será o deslize ventral efetuado e o peso se correlacionou mais com o desempenho do teste de deslize ventral do que a altura. Parece-nos que este aumento do peso corporal pode estar associado a uma maior massa muscular que permitirá uma maior impulsão na parede.

Através do Quadro 25 verificámos que a incidência do trabalho técnico conferiu resultados positivos para o desempenho do teste de deslize ventral, embora sem significado estatístico ($p > 0.05$). Assistiu-se a um aumento linear do deslize de 7.15 para 7.63 m, existindo uma melhoria de 0.48 m. Este macrociclo foi marcado por uma maior prevalência do trabalho técnico com muita exercitação dos percursos subaquáticos e viragens, o que expetámos uma posição corporal mais hidrodinâmica e um aumento da força dos mi. Ao nível dos testes de flutuabilidade expressos nos Quadro 26 e 27, a estatística demonstrou que os resultados mais uma vez foram semelhantes ao longo das três avaliações ($p > 0.05$). À semelhança do macrociclo II avaliámos a altura e o peso corporal dos nossos jovens nos três momentos de avaliação, estabelecendo a sua relação com os três tipos de testes. Utilizando a correlação de Pearson, constatamos que não existe qualquer relação com os nossos resultados nos dois testes de flutuabilidade quer com o peso, quer com a altura. Porém, o desempenho do teste de deslize ventral demonstrou ter uma relação positiva com a altura e o peso na primeira avaliação e apenas com o peso no segundo momento de avaliação. A relação foi forte com o peso nas duas primeiras avaliações ($r = 0.76$ e $r = 0.72$), evidenciando mais uma vez que os nadadores mais pesados alcançam melhores valores de deslize ventral. A relação estabelecida com a altura foi moderada ($r = 0.64$), evidenciado que os mais altos expressam um maior deslize ventral. Deste modo, estes resultados em conjunto com os do macrociclo II demonstram que a altura e o peso corporal podem explicar os desempenhos conseguidos no teste de deslize ventral, principalmente o peso corporal, corroborando o referido na literatura.

Quadro 22 – Resultados individuais do teste de deslize ventral e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo II.

Avaliação hidrodinâmica e das características hidrostáticas																		
Escalão	Nadadores	1ª Avaliação: 11 a 17 Jan (Microciclo 19)			2ª Avaliação: 1 a 7 Fev (Microciclo 22)			3ª Avaliação: 22 a 28 Fev (Microciclo 25)			Comparação							
		Deslize ventral	Altura	Peso	Deslize ventral	Altura	Peso	Deslize ventral	Altura	Peso	Deslize ventral			Altura			Peso	
		m	m	kg	m	m	kg	m	m	kg	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª
JUV A	André Manada Silva	7,41	1,68	65,7	7,63	1,68	65,7	6,98	1,68	67,2	0,22	-0,65	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,0	1,5
	Daniel José Duarte	7,81	1,77	73,0	8,69	1,77	74,3	8,40	1,77	73,1	0,88	-0,29	0,59	0,00	0,00	0,00	1,3	-1,2
	Pedro Miguel Gonçalves	8,04	1,74	80,0	8,57	1,74	78,5	9,27	1,74	78,0	0,53	0,70	1,23	0,00	0,00	0,00	-1,5	-0,5
	Tiago Silva Ribeiro	7,00	1,78	67,9	7,86	1,78	68,0	7,41	1,78	68,4	0,86	-0,45	0,41	0,00	0,00	0,00	0,1	0,4
	Daniela Fernanda Barbosa	****																
	Maria Morais Gonçalves	5,34	1,58	50,0	5,52	1,58	50,2	5,98	1,58	49,9	0,18	0,46	0,64	0,00	0,00	0,00	0,2	-0,3
	Sofia Filipa Gonçalves	7,11	1,66	55,2	***			6,40	1,66	55,8	***		-0,71	***		0,00	***	
JUV B	Bruno Barroso	7,18	1,73	68,0	8,27	1,73	67,1	8,44	1,73	69,2	1,09	0,17	1,26	0,00	0,00	0,00	-0,9	2,1
	Jorge Quinta	6,20	1,70	55,3	6,58	1,70	57,2	7,35	1,70	57,5	0,38	0,77	1,15	0,00	0,00	0,00	1,9	0,3
	José Meneses	6,34	1,71	63,4	7,38	1,71	64,6	6,90	1,71	64,7	1,04	-0,48	0,56	0,00	0,00	0,00	1,2	0,1
	José Picão	7,29	1,78	61,2	7,14	1,78	62,0	7,35	1,78	62,3	-0,15	0,21	0,06	0,00	0,00	0,00	0,8	0,3
	Sérgio Estevão	6,43	1,90	77,0	6,21	1,90	77,2	6,68	1,90	77,7	-0,22	0,47	0,25	0,00	0,00	0,00	0,2	0,5
	Tiago Freire	6,67	1,63	47,0	6,77	1,64	48,2	7,92	1,64	47,6	0,10	1,15	1,25	0,01	0,00	0,01	1,2	-0,6
	Alexandra Campos	6,06	1,63	54,0	6,08	1,63	53,0	6,48	1,64	53,7	0,02	0,40	0,42	0,00	0,01	0,01	-1,0	0,7
	Joana Santos	****																
	Maria Fernandes	6,31	1,47	49,3	6,27	1,47	48,0	6,23	1,50	46,5	-0,04	-0,04	-0,08	0,00	0,03	0,03	-1,3	-1,5
	Matilde Santos	5,10	1,48	40,2	6,34	1,49	41,7	6,27	1,51	42,0	1,24	-0,07	1,17	0,01	0,02	0,03	1,5	0,3
	Vitória Pereira	***			**													
Total	Méd	6,60	1,68	60,48	7,09	1,69	61,12	7,28	1,69	60,91								
	Dp	0,84	0,11	11,60	1,00	0,12	11,66	0,90	0,11	11,52								

Quadro 23 – Resultados individuais do teste de flutuabilidade vertical e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo II.

Avaliação hidrodinâmica e das características hidrostáticas												
Escalão	Nadadores	"1ª" Avaliação: 1 a 7 Fev (Microciclo 22)				"2ª" Avaliação: 22 a 28 Fev (Microciclo 25)				Comparação		
		Flutuabilidade vertical		Altura	Peso	Flutuabilidade vertical		Altura	Peso	Flutuabilidade vertical	Altura	Peso
		u.a.	Classificação	m	kg	u.a.	Classificação	m	kg	2ª-1ª	2ª-1ª	2ª-1ª
JUV A	André Manada Silva	3	Medíocre	1,68	65,7	5	Bom	1,68	67,2	2	0,00	1,5
	Daniel José Duarte	4	Bom	1,77	74,3	3	Medíocre	1,77	73,1	-1	0,00	-1,2
	Pedro Miguel Gonçalves	5	Bom	1,74	78,5	6	Bom	1,74	78,0	1	0,00	-0,5
	Tiago Silva Ribeiro	1	Mau	1,78	68,0	3	Medíocre	1,78	68,4	2	0,00	0,4
	Daniela Fernanda Barbosa	****										
	Maria Morais Gonçalves	3	Medíocre	1,58	50,2	3	Medíocre	1,58	49,9	0	0,00	-0,3
Sofia Filipa Gonçalves	***				5	Bom	1,66	55,8	***			
JUV B	Bruno Barroso	5	Bom	1,73	67,1	4	Bom	1,73	69,2	-1	0,00	2,1
	Jorge Quinta	1	Mau	1,70	57,2	3	Medíocre	1,70	57,5	2	0,00	0,3
	José Meneses	5	Bom	1,71	64,6	6	Bom	1,71	64,7	1	0,00	0,1
	José Picão	3	Medríocre	1,78	62,0	4	Bom	1,78	62,3	1	0,00	0,3
	Sérgio Estevão	3	Medríocre	1,90	77,2	5	Bom	1,90	77,7	2	0,00	0,5
	Tiago Freire	1	Mau	1,64	48,2	3	Medíocre	1,64	47,6	2	0,00	-0,6
	Alexandra Campos	6	Bom	1,63	53,0	5	Bom	1,64	53,7	-1	0,01	0,7
	Joana Santos	****										
	Maria Fernandes	4	Bom	1,47	48,0	5	Bom	1,50	46,5	1	0,03	-1,5
	Matilde Santos	4	Bom	1,49	41,7	4	Bom	1,51	42,0	0	0,02	0,3
Vitória Pereira	***				**							
Total	Méd	3,43		1,69	61,12	4,27		1,69	60,91			
	Dp	1,60		0,12	11,66	1,10		0,11	11,52			

Quadro 24 – Resultados individuais do teste de fluabilidade horizontal e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo II.

Avaliação hidrodinâmica e das caraterísticas hidrostáticas												
Escalão	Nadadores	"1ª" Avaliação: 1 a 7 Feb (Microciclo 22)				"2ª" Avaliação: 22 a 28 Out (Microciclo 25)				Comparação		
		Flutuabilidade horizontal		Altura	Peso	Flutuabilidade horizontal		Altura	Peso	Flutuabilidade horizontal	Altura	Peso
		s	Classificação	m	kg	s	Classificação	m	kg	2ª-1ª	2ª-1ª	2ª-1ª
JUV A	André Manada Silva	5	Bom	1,68	65,7	8	Bom	1,68	67,2	3	0,00	0,0
	Daniel José Duarte	5	Médio	1,77	74,3	6	Médio	1,77	73,1	1	0,00	0,0
	Pedro Miguel Gonçalves	12	Muito bom	1,74	78,5	7	Bom	1,74	78,0	-5	0,00	0,0
	Tiago Silva Ribeiro	6	Médio	1,78	68,0	6	Médio	1,78	68,4	0	0,00	0,0
	Daniela Fernanda Barbosa	****										
	Maria Morais Gonçalves	6	Médio	1,58	50,2	5	Médio	1,58	49,9	-1	0,00	-0,3
Sofia Filipa Gonçalves	***				6	Médio	1,66	55,8	***			
JUV B	Bruno Barroso	6	Médio	1,73	67,1	6	Médio	1,73	69,2	0	0,00	2,1
	Jorge Quinta	5	Médio	1,70	57,2	5	Médio	1,70	57,5	0	0,00	0,3
	José Meneses	8	Bom	1,71	64,6	7	Bom	1,71	64,7	-1	0,00	0,1
	José Picão	5	Médio	1,78	62,0	6	Médio	1,78	62,3	1	0,00	0,3
	Sérgio Estevão	7	Bom	1,90	77,2	8	Bom	1,90	77,7	1	0,00	0,5
	Tiago Freire	7	Bom	1,64	48,2	6	Médio	1,64	47,6	-1	0,00	-0,6
	Alexandra Campos	10	Muito bom	1,63	53,0	9	Bom	1,64	53,7	-1	0,01	0,7
	Joana Santos	****										
	Maria Fernandes	8	Bom	1,47	48,0	10	Muito bom	1,50	46,5	2	0,03	-1,5
	Matilde Santos	8	Bom	1,49	41,7	10	Muito bom	1,51	42,0	2	0,02	0,3
Vitória Pereira	***				**							
Total	Méd	7,00		1,69	61,12	7,00		1,69	60,91			
	Dp	2,08		0,12	11,66	1,65		0,12	10,73			

Na Figura 29 apresenta-se a evolução do desempenho médio dos juvenis no teste de deslize ventral, à qual se deteta na primeira avaliação do macrociclo II para a terceira deste e para as restantes três avaliações do macrociclo III uma melhoria do deslize ventral de um ponto de vista estático ($p \leq 0.05$). Nomeadamente da primeira avaliação para a terceira do macrociclo II verificou-se um aumento de cerca de 0.68 m, da primeira avaliação do macrociclo II para a primeira do macrociclo III um aumento de 0.55 m, dessa primeira do macrociclo II para a segunda do macrociclo III um aumento de 0.67 m e por fim, da primeira do macrociclo II para a última do macrociclo III um aumento de aproximadamente 1 m.

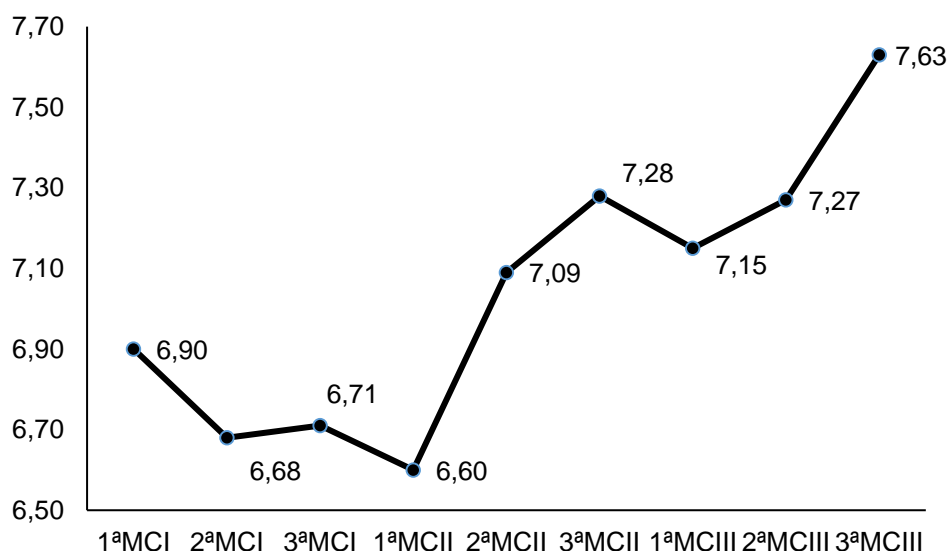


Figura 29 – A evolução do desempenho médio do teste de deslize ventral ao longo da época desportiva.

A evolução do desempenho no macrociclo II e III foi a esperada, existindo uma melhoria à medida que se efetuou as avaliações. Porém, o aumento quase exponencial da segunda avaliação para a terceira do macrociclo III parece-nos refletir os efeitos positivos do treino técnico. A variação do desempenho no macrociclo I não foi a idealizada, expetámos uma melhoria da primeira para a segunda avaliação derivada do trabalho técnico e do aumento do volume de treino dos mi. Constata-se um desempenho a partir da segunda avaliação do

Quadro 25 – Resultados individuais do teste de deslize ventral e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo III.

Avaliação hidrodinâmica e das características hidrostáticas																			
Escalão	Nadadores	1ª Avaliação: 18 a 24 Abr (Microciclo 33)			2ª Avaliação: 16 a 22 Mai (Microciclo 37)			3ª Avaliação: 20 a 26 Jun (Microciclo 42)			Comparação								
		Deslize ventral	Altura	Peso	Deslize ventral	Altura	Peso	Deslize ventral	Altura	Peso	Deslize ventral			Altura			Peso		
		m	m	kg	m	m	kg	m	m	kg	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª
JUV A	André Manada Silva	7,33	1,69	68,5	****														
	Daniel José Duarte	8,29	1,77	74,0	9,02	1,77	74,2	8,27	1,77	74,8	0,73	-0,75	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,2	0,6	0,8
	Pedro Miguel Gonçalves	8,37	1,74	81,1	9,30	1,77	78,0	8,00	1,77	78,3	0,93	-1,30	-0,37	0,03	0,00	0,03	-3,1	0,3	-2,8
	Tiago Silva Ribeiro	7,80	1,78	68,6	6,98	1,81	69,8	7,61	1,81	70,5	-0,82	0,63	-0,19	0,03	0,00	0,03	1,2	0,7	1,9
	Maria Moraes Gonçalves	6,17	1,59	49,5	5,66	1,59	49,8	7,30	1,59	50,2	-0,51	1,64	1,13	0,00	0,00	0,00	0,3	0,4	0,7
	Sofia Filipa Gonçalves	7,07	1,66	56,3	7,33	1,69	56,2	7,58	1,69	56,4	0,26	0,25	0,51	0,03	0,00	0,03	-0,1	0,2	0,1
JUV B	Bruno Barroso	7,53	1,73	71,0	8,90	1,73	70,0	7,86	1,73	70,0	1,37	-1,04	0,33	0,00	0,00	0,00	-1,0	0,0	-1,0
	Jorge Quinta	7,26	1,70	59,2	7,06	1,70	59,5	7,56	1,70	58,6	-0,20	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00	0,3	-0,9	-0,6
	José Meneses	6,70	1,71	63,6	6,97	1,73	63,4	7,77	1,75	63,8	0,27	0,80	1,07	0,02	0,02	0,04	-0,2	0,4	0,2
	José Picão	7,92	1,78	64,4	8,11	1,78	63,4	8,67	1,80	63,8	0,19	0,56	0,75	0,00	0,02	0,02	-1,0	0,4	-0,6
	Sérgio Estevão	6,80	1,90	77,8	6,80	1,91	78,0	7,30	1,91	79,5	0,00	0,50	0,50	0,01	0,00	0,01	0,2	1,5	1,7
	Tiago Freire	7,19	1,65	49,4	6,94	1,66	50,8	7,82	1,68	50,8	-0,25	0,88	0,63	0,01	0,02	0,03	1,4	0,0	1,4
	Alexandra Campos	6,48	1,64	53,4	6,10	1,65	53,0	6,64	1,65	53,4	-0,38	0,54	0,16	0,01	0,00	0,01	-0,4	0,4	0,0
	Maria Fernandes	6,39	1,50	47,0	6,18	1,51	48,1	7,57	1,51	48,0	-0,21	1,39	1,18	0,01	0,00	0,01	1,1	-0,1	1,0
	Matilde Santos	6,01	1,51	41,2	6,40	1,53	42,3	6,81	1,53	42,2	0,39	0,41	0,80	0,02	0,00	0,02	1,1	-0,1	1,0
	Vitória Pereira	***			**														
Total	Méd	7,15	1,69	61,67	7,27	1,70	61,18	7,63	1,71	61,45									
	Dp	0,74	0,11	12,01	1,14	0,11	11,62	0,53	0,11	11,91									

Quadro 26 – Resultados individuais do teste de flutuabilidade vertical e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo III.

Avaliação hidrodinâmica e das caraterísticas hidrostáticas																						
Escalão	Nadadores	1ª Avaliação: 18 a 24 Abr (Microciclo 33)				2ª Avaliação: 16 a 22 Mai (Microciclo 37)			3ª Avaliação: 16 a 22 Mai (Microciclo 37)			Comparação										
		Flutuabilidade vertical		Altura	Peso	Flutuabilidade vertical		Altura	Peso	Flutuabilidade vertical		Altura	Peso	Flutuabilidade vertical			Altura			Peso		
		u.a.	Classificação	m	kg	u.a.	Classificação	m	kg	u.a.	Classificação	m	kg	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª
JUV A	André Manada Silva	6	Bom	1,69	68,5	****																
	Daniel José Duarte	3	Mediocre	1,77	74,0	3	Mediocre	1,77	74,2	4	Bom	1,77	74,8	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,2	0,6	0,8
	Pedro Miguel Gonçalves	4	Bom	1,74	81,1	5	Bom	1,77	78,0	4	Bom	1,77	78,3	1,00	-1,00	0,00	0,03	0,00	0,03	-3,1	0,3	-2,8
	Tiago Silva Ribeiro	4	Bom	1,78	68,6	4	Bom	1,81	69,8	4	Bom	1,81	70,5	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	1,2	0,7	1,9
	Maria Morais Gonçalves	3	Mediocre	1,59	49,5	3	Mediocre	1,59	49,8	3	Mediocre	1,59	50,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,3	0,4	0,7
	Sofia Filipa Gonçalves	5	Bom	1,66	56,3	6	Bom	1,69	56,2	4	Bom	1,69	56,4	1,00	-2,00	-1,00	0,03	0,00	0,03	-0,1	0,2	0,1
JUV B	Bruno Barroso	4	Bom	1,73	71,0	6	Bom	1,73	70,0	4	Bom	1,73	70,0	2,00	-2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,0	0,0	-1,0
	Jorge Quinta	2	Mediocre	1,70	59,2	3	Mediocre	1,70	59,5	3	Mediocre	1,70	58,6	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,3	-0,9	-0,6
	José Meneses	4	Bom	1,71	63,6	4	Bom	1,73	63,4	5	Bom	1,75	63,8	0,00	1,00	1,00	0,02	0,02	0,04	-0,2	0,4	0,2
	José Picão	3	Mediocre	1,78	64,4	4	Bom	1,78	63,4	4	Bom	1,80	63,8	1,00	0,00	1,00	0,00	0,02	0,02	-1,0	0,4	-0,6
	Sérgio Estevão	4	Bom	1,90	77,8	5	Bom	1,91	78,0	4	Bom	1,91	79,5	1,00	-1,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,2	1,5	1,7
	Tiago Freire	2	Mediocre	1,65	49,4	2	Mediocre	1,66	50,8	3	Mediocre	1,68	50,8	0,00	1,00	1,00	0,01	0,02	0,03	1,4	0,0	1,4
	Alexandra Campos	5	Bom	1,64	53,4	6	Bom	1,65	53,0	6	Bom	1,65	53,4	1,00	0,00	1,00	0	0	0	-0,4	0,4	0,0
	Maria Fernandes	4	Bom	1,50	47,0	4	Bom	1,51	48,1	4	Bom	1,51	48,0	0,00	0,00	0,00	0	0	0	1,1	-0,1	1,0
	Matilde Santos	4	Bom	1,51	41,2	4	Bom	1,53	42,3	4	Bom	1,53	42,2	0,00	0,00	0,00	0	0	0	1,1	-0,1	1,0
	Vitória Pereira	**																				
Total	Méd	3,80		1,69	61,51	4,21		1,70	61,07	4,00		1,71	61,26									
	Dp	1,08		0,11	12,01	1,25		0,11	11,62	28,39		0,11	11,91									

Quadro 27 – Resultados individuais do teste de fluabilidade horizontal e a sua comparação entre vários momentos de avaliação ao longo do macrociclo III.

Avaliação hidrodinâmica e das características hidrostáticas																						
Escalão	Nadadores	1ª Avaliação: 18 a 24 Abr (Microciclo 33)				2ª Avaliação: 16 a 22 Mai (Microciclo 37)				3ª Avaliação: 16 a 22 Mai (Microciclo 37)				Comparação								
		Flutuabilidade horizontal		Altura	Peso	Flutuabilidade horizontal		Altura	Peso	Flutuabilidade horizontal		Altura	Peso	Flutuabilidade vertical			Altura			Peso		
		s	Classificação	m	kg	s	Classificação	m	kg	s	Classificação	m	kg	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª	2ª-1ª	3ª-2ª	3ª-1ª
JUV A	André Manada Silva	6	Médio	1,69	68,5	****																
	Daniel José Duarte	5	Médio	1,77	74,0	5	Médio	1,77	74,2	5	Médio	1,77	74,8	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,2	0,6	0,8
	Pedro Miguel Gonçalves	N	Muito bom	1,74	81,1	N	Muito bom	1,77	78,0	9	Bom	1,77	78,3	0	-2	-2	0,03	0,00	0,03	-3,1	0,3	-2,8
	Tiago Silva Ribeiro	6	Médio	1,78	68,6	6	Médio	1,81	69,8	8	Bom	1,81	70,5	0	2	2	0,03	0,00	0,03	1,2	0,7	1,9
	Maria Morais Gonçalves	8	Bom	1,59	49,5	6	Médio	1,59	49,8	7	Bom	1,59	50,2	-2	1	-1	0,00	0,00	0,00	0,3	0,4	0,7
	Sofia Filipa Gonçalves	7	Bom	1,66	56,3	7	Bom	1,69	56,2	6	Médio	1,69	56,4	0	-1	-1	0,03	0,00	0,03	-0,1	0,2	0,1
JUV B	Bruno Barroso	5	Médio	1,73	71,0	5	Médio	1,73	70,0	5	Médio	1,73	70,0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-1,0	0,0	-1,0
	Jorge Quinta	5	Médio	1,70	59,2	6	Médio	1,70	59,5	6	Médio	1,70	58,6	1	0	1	0,00	0,00	0,00	0,3	-0,9	-0,6
	José Meneses	7	Bom	1,71	63,6	7	Bom	1,73	63,4	8	Bom	1,75	63,8	0	1	1	0,02	0,02	0,04	-0,2	0,4	0,2
	José Picão	6	Médio	1,78	64,4	6	Médio	1,78	63,4	7	Bom	1,80	63,8	0	1	1	0,00	0,02	0,02	-1,0	0,4	-0,6
	Sérgio Estevão	10	Muito bom	1,90	77,8	8	Bom	1,91	78,0	10	Muito bom	1,91	79,5	-2	2	0	0,01	0,00	0,01	0,2	1,5	1,7
	Tiago Freire	9	Bom	1,65	49,4	9	Bom	1,66	50,8	6	Médio	1,68	50,8	0	-3	-3	0,01	0,02	0,03	1,4	0,0	1,4
	Alexandra Campos	8	Bom	1,64	53,4	8	Bom	1,65	53,0	7	Bom	1,65	53,4	0	-1	-1	0,01	0,00	0,01	-0,4	0,4	0,0
	Maria Fernandes	8	Bom	1,50	47,0	8	Bom	1,51	48,1	N	Muito bom	1,51	48,0	0	3	3	0,01	0,00	0,01	1,1	-0,1	1,0
	Matilde Santos	8	Bom	1,51	41,2	7	Bom	1,53	42,3	7	Bom	1,53	42,2	-1	0	-1	0,02	0,00	0,02	1,1	-0,1	1,0
Vitória Pereira	***				**																	
Total	Méd	7,00		1,69	61,51	6,77		1,70	61,07	7,00		1,71	61,26									
	Dp	1,57		0,11	12,01	1,24		0,11	11,62	28,38		0,11	11,91									

macrociclo II resultante do efeito a longo prazo do treino. Conclui-se a existência de uma evolução positiva desde o início da época que contribui para uma melhoria de 0.73 m. Pareceu-nos que o treino técnico assume um papel importante, sendo responsável por resultados de deslize ventral mais longos, fruto de um posicionamento corporal mais hidrodinâmico e de uma melhoria da impulsão dos mi. Alguns momentos de avaliação revelaram que a altura e o peso corporal também podem interferir com o desempenho neste teste, o que aconselhamos os treinadores a controlar estes fatores antropométricos para uma melhor compreensão dos resultados. Como expetável, os rapazes apresentaram um melhor desempenho em relação às raparigas (7.44 ± 0.27 vs 6.34 ± 0.28 m, $p \leq 0.05$), explicado pela sua maior força dos mi no momento da impulsão na parede testa. A Figura 30 representa a evolução do desempenho médio do nossos juvenis no teste de flutuabilidade vertical de toda a época desportiva.

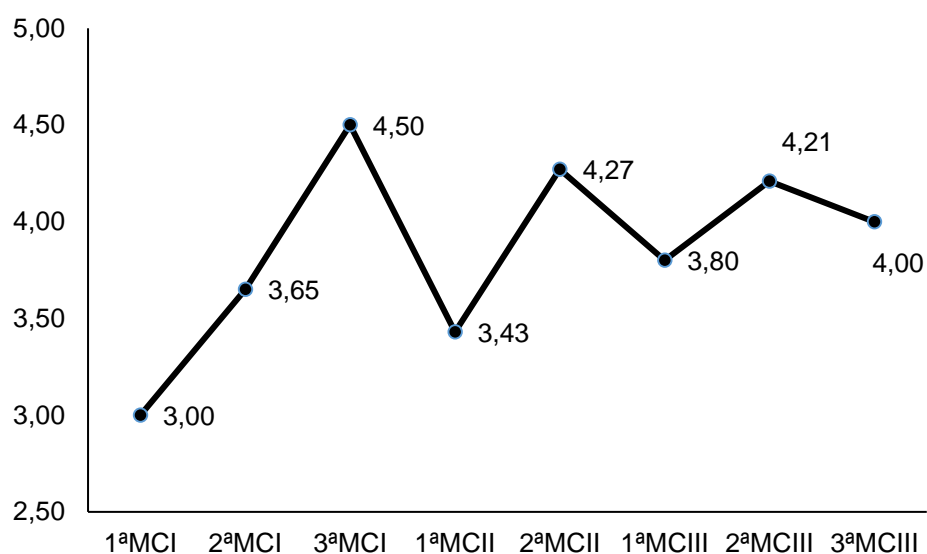


Figura 30 – A evolução do desempenho médio do teste de flutuabilidade vertical ao longo da época desportiva.

De um ponto de vista estatístico constata-se um desempenho estável e semelhante ao longo de todos os momentos de avaliação. Porém, o comportamento da flutuabilidade vertical no macrociclo I foi positivo, existindo um aumento linear. No macrociclo II e III, assiste-se a um aumento e em seguida a uma diminuição ao longo das três avaliações. Porém, observa-se uma

evolução positiva de 1 u.a. desde o início da época desportiva, tendo-se alcançado os melhores resultados na terceira avaliação do macrociclo I. O desempenho neste teste oscilou entre as 3 e as 4 u.a., evidenciando uma classificação entre medíocre e bom, respetivamente. Comparando os géneros, as meninas apresentam uma melhor flutuabilidade vertical do que os meninos (4.34 ± 0.02 vs 3.53 ± 0.36 u.a., $p \leq 0.05$), graças à sua composição corporal pela acumulação de uma maior quantidade de massa gorda nas raparigas e uma maior pré-disposição para ganhar massa magra nos rapazes. Consideramos que este tipo de teste é altamente suscetível de erro na sua medição, uma vez que nem sempre a água se encontrava sem ondulação e perturbação. Por outro lado, até ao macrociclo II, os nadadores apresentavam dificuldades na sua realização, tendo de ser repetido algumas vezes. Por último, a Figura 31 expressa o desempenho médio obtido pelos juvenis no teste de flutuabilidade vertical.

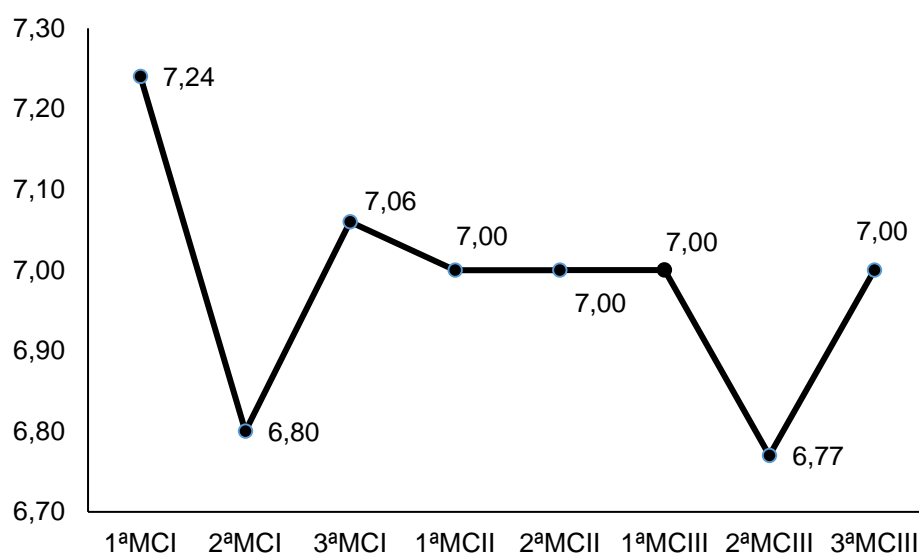


Figura 31 – A evolução do desempenho médio do teste de flutuabilidade vertical ao longo da época desportiva.

Numa perspetiva estatística, o desempenho manteve-se idêntico ao longo da época desportiva, não manifestando qualquer relação com as variáveis antropométricas avaliadas (altura e peso corporal). Verificámos a existência de uma evolução negativa de -0.24 s na totalidade da época, tendo-se obtido o melhor resultado na primeira avaliação do macrociclo I. Este facto pode dever-

se ao peso corporal após as férias grandes de verão, uma vez que é natural a maioria dos nadadores estarem com uma maior quantidade de massa gorda pela pouca atividade física, o que permitirá uma melhor fluutuabilidade horizontal. De um modo geral, os juvenis obtiveram uma classificação de bom com exeção da segunda avaliação do macrociclo I e III com uma classificação média. Tal como no teste de fluutuabilidade vertical, as meninas demonstraram ser melhores no teste de fluutuabilidade horizontal do que os meninos (7.74 ± 0.39 vs 6.59 ± 0.12 s, $p \leq 0.05$), derivado de uma maior acumulação da massa gorda na zona da anca e das coxas nas raparigas. Dado que a maioria dos nadadores nunca esteve habituado a realizar este tipo de teste, até ao macrociclo II existiu dificuldades na sua realização.

Pela análise dos Quadros 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27 observa-se a ausência de dados, justificada pelos símbolos definidos. O símbolo “*” representa casos de lesão, o “**” expressa os juvenis que se encontravam doentes, o “***” os que faltaram às sessões de treino, não sendo possível efetuar os testes, o “****” os praticantes que desistiram da modalidade em questão e “N” os que no teste de fluutuabilidade horizontal não alcançaram a posição vertical passados 12 s. No que respeita as lesões desportivas, Joana Santos e Marta Pacheco encontravam-se gravemente lesionadas no macrociclo I, sendo que o diagnóstico de lesão foi demorado e consequentemente o tratamento prolongou-se mais do que o esperado. Mas, ainda se realizou duas das três avaliações a Joana Santos, uma vez que comparecia aos treinos e os testes não apresentavam qualquer exigência física. A Daniela Barbosa lesionada a nível muscular compareceu às sessões de treino, mas permaneceu impossibilitada de efetuar esforços máximos ao longo do macrociclo I, o que a realização destes testes foi possível. Porém, a nadadora desistiu da modalidade no início do macrociclo II pela exigência dos treinos da manhã bdiários como um requisito essencial para a participação em provas de competição. Outro caso de lesão foi de Isabel Sousa no macrociclo I, que por motivos de dor não efetuou os testes da primeira avaliação. Este seu estado de lesão contribuiu para a sua desmotivação, tendo abandonado a modalidade desportiva. A Ana Botelho por falta de motivação e interesse em continuar na vertente competitiva também

desistiu da modalidade. Numa situação de doença, destaca-se a nadadora Vitória Pereira que por sucessivas otites efetuou um tratamento severo durante o macrociclo I e II, o que não compareceu às sessões de treino até ao final da época desportiva. Por último, temos o caso do nadador André Manada que após lesionar-se, desistiu da modalidade. Apesar de se permitir aos nadadores que faltassem à semana dos testes de os realizar na seguinte, nem sempre colmatar a falha de dados foi possível.

Uma das dificuldades sentidas nesta temática foi a falta de espaço e tempo após a realização das sessões de treino, o que por vezes apenas se conseguia executar os testes a dois nadadores em simultâneo. Além disso, nem sempre a água da piscina se encontrava completamente sem perturbação, devido aos nadadores de escalão mais velho que se encontravam nas pistas adjacentes, por vezes a realizar percursos de nado à máxima velocidade. Desta maneira, a ondulação criada na água influenciava negativamente o desempenho dos juvenis em ambos os testes de flutuabilidade. Outra grande barreira foi a piscina municipal da Senhora da Hora se ter incendiado o que forçosamente tivemos que treinar noutras instalações, especificamente na piscina municipal de Guifões, impossibilitando a realização dos dois testes de flutuabilidade no momento da primeira avaliação do macrociclo II. Mas, tentou-se sempre ultrapassar as dificuldades sentidas dentro das circunstâncias que nos encontrávamos.

7.2. Velocidade crítica aeróbia

A VC foi um parâmetro desenvolvido e adaptado ao contexto da modalidade em causa por Wakayoshi et al. (1992), que baseou a sua pesquisa no conceito de potência crítica proposto por, Monod & Scherrer (1965). A potência crítica define a intensidade de exercício que pode, teoricamente, ser mantida sem exaustão, ao qual é determinada pelo declive da reta de regressão entre o trabalho total e o tempo até à exaustão em cicloergómetro. O conceito de VC foi entendido como a máxima velocidade de nado suscetível de ser mantida por um longo período de tempo sem exaustão (Wakayoshi et al., 1992), sendo expressa pelo declive da reta de regressão entre a distância de teste ou prova e o respetivo tempo

(Fernandes & Vilas-Boas, 1999; Fernandes et al., 2014b). O declive da reta de regressão (a) representa a VC, uma vez que é calculado pela razão da variação entre pelo menos dois pontos que contemplam as suas coordenadas (x, y): $y = ax + b$. A coordenada x representa o tempo expresso em s e y a distância de teste ou prova definida em m. O valor de b corresponde ao valor da ordenada de origem, ou seja, a distância (y) percorrida quando o tempo é de 0 s ($x = 0$). Deste modo, não apresenta significado estatístico. Na Figura 32 constata-se o valor da VC ($a = 1,29$ m/s) de um nadador juvenil do LSC através da equação da reta de regressão que estabelece a relação da distância em função do tempo.

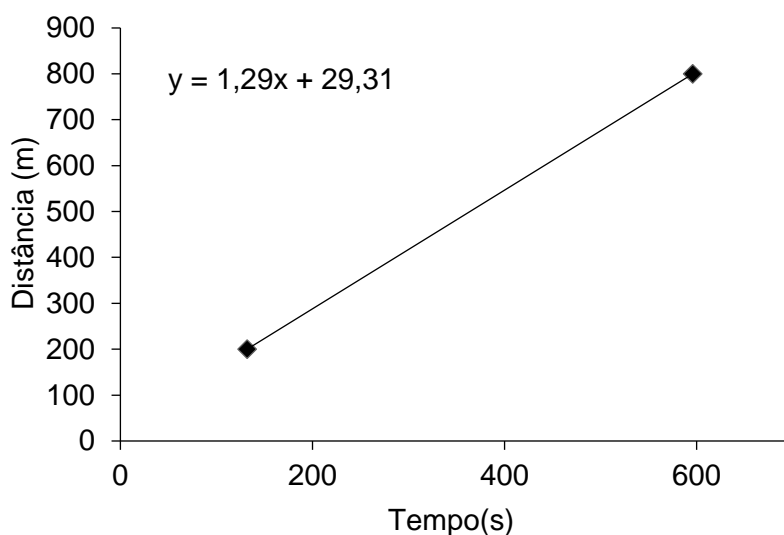


Figura 32 – Exemplo da determinação da VC aeróbia a partir das distâncias de 200 e 800 metros de um nadador juvenil do LSC.

Este parâmetro é teoricamente a velocidade máxima possível de ser mantida por um tempo indefinido, ou seja, em estado de *steady state* (equilíbrio fisiológico), na qual a velocidade de produção e a remoção do lactato sanguíneo é igual. Desta forma, naturalmente se relaciona com o LAN e o treino da capacidade aeróbia (Wakayoshi et al., 1992). De facto, concluiu-se que a VC aeróbia pode ser usada como um indicador de controlo e avaliação da condição aeróbia para a prescrição de treino em nadadores juvenis (Fernandes & Vilas-Boas, 1999). Por se tratar de um critério específico e individualizado obtido através de um

método simples, não dispendioso e não invasivo, utilizámo-lo para a determinação de tempos alvos (Fernandes & Vilas-Boas, 1999; Fernandes et al., 2014b), nomeadamente para as distâncias de 100 e 200 m e para a prescrição dos tempos de saídas nas séries de treino. Portanto, os nadadores tinham conhecimento dos tempos que deveriam efetuar à zona de treino do A2 nas séries com distâncias de 100 e 200 m. Para além disto, os valores obtidos na avaliação se traduziram em alguns momentos, indicadores de rendimento desportivo em contexto de competição. Ao contrário do estudo de Fernandes & Vilas-Boas (1999) que calcularam a VC aeróbia a partir dos tempos oficiais de competição, decidimos efetuar testes nas sessões de treino com o intuito de garantir que todos os nadadores realizaram as distâncias requeridas. Este parâmetro foi calculado pela realização do teste de 200 e 800 m na técnica de crol e em piscina de 25 m, tal como sugerido pela ação conjunta da atual FADEUP e a ANNP na realização de um programa de avaliação, controlo e aconselhamento do treino para nadadores pré-juniores (Fernandes et al., 1998). Ao longo da época desportiva, a VC aeróbia foi estimada em três momentos de avaliação em cada macrociclo, com execução do primeiro grande ciclo que contou com dois momentos de avaliação. A frequência dos momentos avaliativos teve em consideração o tempo mínimo de aparecimento das alterações fisiológicas do treino ao LAN. Este tipo de treino deve ser realizado pelo menos durante oito semanas para se obter os efeitos desejados (Olbrecht, 2000). No macrociclo I, a suposta primeira avaliação deste parâmetro não ocorreu, devido à própria organização dos treinos e do clube que contou com a presença de um novo coordenador técnico. Neste sentido, as sessões de treino durante o mês de setembro realizaram-se apenas num horário de treino e em conjunto com os juniores e seniores, o que as pistas se encontravam lotadas. Para além disto, este método de avaliação foi efetuado apenas com o escalão de juvenis, exigindo um treino distinto dos escalões mais velhos.

A primeira avaliação realizou-se no mesociclo de arranque 6 (microciclo 19) e 10 (microciclo 32) dos macrociclos II e III, tendo como objetivo uma avaliação diagnóstica da capacidade aeróbia, após um período de incidência no trabalho aeróbio extensivo na zona de treino A1 no período de transição. A segunda

avaliação concretizou-se nos microciclos 6, 22 e 36 respetivamente dos mesociclos 2, 7 e 12 dos macrociclos I, II e III, com o intuito de conhecer o estado da condição aeróbia no final da etapa de preparação geral ou início da específica por culminar numa fase de trabalho fortemente aeróbia. Assim, analisámos a evolução dos nadadores, reorganizando-os nas pistas de treino e ajustámos os tempos de saída nas séries de A2 e A3. Para além disto, o tempo de 200 m demonstrou-se um indicador de rendimento desportivo para a prova de 200 m livres realizada por todos os juvenis na Prova de Preparação de Juvenis, Juniores e Seniores no macrociclo I e para o Torneio de Especialidade, especificamente para os nadadores inscritos nas provas de livres.

A última avaliação coincidiu com o final da etapa de preparação específica dos macrociclos I, II e III, respetivamente nos mesociclos 3, 7 e 13 e nos microciclos 10, 25 e 41. Neste momento avaliativo pretendeu-se analisar a variação da VC aeróbia após uma fase de trabalho aeróbia mais intensa (A2, A3 e PA) e de treino específico e individualizado às distâncias exigidas para cada nadador em competição. Também por se inserir no início do período competitivo, que será a última avaliação até a competição principal, o que mais uma vez se poderá revelar um preditor de desempenho desportivo em competição. No macrociclo I, o último momento de avaliação decorreu na penúltima semana da etapa de preparação específica, uma vez que na última semana a maioria dos juvenis participou no Torneio Regional de Fundo e na semana anterior apenas quatro nadadores foram inscritos no Open Vale de Sousa. Perante a maioria dos nadadores, os testes foram feitos na penúltima semana, exatamente para os mesmos não estarem sobrecarregados para a competição. No macrociclo II, a última avaliação realizou-se na última semana da etapa de preparação específica caracterizada pela nossa participação nos Campeonatos Regionais, por forma a existir um período de intervalo de três semanas entre as duas últimas avaliações. O macrociclo III por apresentar uma maior duração, a última avaliação não coincidiu com a semana dos campeonatos regionais, evitando a sobrecarga dos nadadores. Esta última avaliação foi efetuada duas semanas antes do término da etapa de preparação específica. Nesta linha de pensamento, espera-se que do primeiro para o segundo momento de avaliação exista um

aumento acentuado dos valores da VC aeróbia, resultantes da incidência de treino na capacidade aeróbia. Do segundo para o terceiro momento prevê-se um ligeiro aumento ou até mesmo uma manutenção deste parâmetro, consequente da introdução das restantes zonas bioenergéticas, sobretudo do sistema anaeróbio, em conformidade com o princípio da especificidade de treino. As nossas expectativas estão de acordo com os dados obtidos pelos nossos juvenis como se constata nos Quadros 28, 29 e 30.

Os Quadros 28, 29 e 30 expõem os resultados individuais e as diferenças entre os vários momentos de avaliação do parâmetro em causa, traçando-se a evolução individual. Assim, as evoluções positivas estão representadas a cor verde, as evoluções negativas demonstradas a vermelho e as manutenções dos resultados (não há nenhuma evolução) a amarelo. As diferenças dos resultados foram feitas do segundo para o primeiro momento de avaliação, do terceiro para o segundo e do terceiro para o primeiro, com o intuito de se obter a progressão desde o início até ao final de cada macrociclo. Apenas o macrociclo I pelas razões anteriormente mencionadas, contemplou dois momentos avaliativos, logo apenas uma comparação entre essas duas ocasiões distintas. As colunas denominadas de “Tempo 100” e “Tempo 200” correspondem ao tempo de conversão do valor obtido da VC aeróbia para as distâncias de 100 e 200 m respetivamente, ou seja, o tempo que os nadadores deverão realizar os 100 e 200 m ao LAN. Estes tempos foram usados para reajustar os tempos de saídas das séries de A1, A2 e A3 e para o controlo do esforço realizado por cada nadador nessas intensidades de treino. Por exemplo, nas séries de A2 com a distância de 100 m, em setembro o tempo de saída foi de 1min 40 s e em novembro de 1 min 30 s. Porém, em outubro manteve-se o tempo de saída, mas exigiu-se um tempo menor na realização das repetições, resultante da melhoria da VC aeróbia. Quando os tempos de saída permanecem iguais exige-se uma velocidade de nado superior, própria da melhoria da prestação aeróbia. É de realçar o nadador José Picão que adoeceu entre a primeira e a segunda avaliação dos macrociclos II e III, o que naturalmente se traduziu numa perda da condição física aeróbia (Quadro 29 e 30).

À medida que se realizou as várias avaliações foi notório cada vez mais uma menor predisposição dos nadadores a efetuar os testes, sobretudo os de 800 m. Principalmente no macrociclo III, as sucessivas avaliações e a presença de inúmeras competições tornou os juvenis menos empenhados neste tipo de testes. Concluímos que a frequência dos momentos de avaliação deverá ser menor, com o intuito de não sobrecarregar psicologicamente e até fisicamente os nadadores. Porém, incentivámos os nadadores para a realização dos testes com a maior qualidade possível e alertámo-los dos benefícios deste tipo de avaliações. Por outro lado, também incluímos estes testes nas séries principais de treino, como forma de obter o maior empenhamento dos juvenis.

Observando-se os Quadros 28, 29 e 30 também se deteta a existência de falta de dados, justificadas pelos símbolos representados, isto é, “*” casos de lesão, “**” doença, “***” falta de comparência regular ao treino e “****” de desistências na modalidade. No Quadro 30 verifica-se ainda o símbolo “s*” representativo da nadadora ter integrado a seleção nacional pré-júnior no VIII Meeting Internacional de Lisboa. No que respeita as lesões desportivas, Joana Santos e Marta Pacheco encontraram-se gravemente lesionadas no macrociclo I, sendo que o diagnóstico de lesão foi demorado e consequentemente o tratamento prolongou-se mais do que o expetável. A própria lesão desmotivou as próprias nadadoras, o que desistiram. Ainda Daniela Barbosa lesionada a nível muscular compareceu às sessões de treino, mas permaneceu impossibilitada de efetuar esforços máximos ao longo do macrociclo I. Porém, no macrociclo II desistiu da modalidade pelo treino matinal ser um critério para a participação das provas de competição. Isabel Sousa e Ana Botelho foram mais duas nadadoras que por falta de motivação e interesse abandonaram a vertente competitiva. Sérgio Estevão apresentou uma tendinite no ombro no macrociclo II, conseguindo curá-la no início do último macrociclo, sendo possível realizar as restantes três avaliações da VC aeróbia. Numa situação de doença, salienta-se a nadadora Vitória Pereira que por sucessivas otites efetuou um tratamento severo durante o macrociclo I e II, não comparecendo mais no macrociclo III. O nadador André Manada lesionou-se no macrociclo II e acabou por abandonar a modalidade no macrociclo III. Apesar de se permitir aos nadadores que faltassem à semana dos

testes de os realizar na seguinte, nem sempre colmatar a falha de dados foi possível. Ora pelas competições existentes nas semanas seguintes ou pela falta de espaço durante as sessões de treino para a realização dos testes. Neste sentido, as dificuldades foram sentidas, mas tentadas ser ultrapassadas.

Numa visão mais geral traçou-se a evolução dos nadadores dentro de cada macrociclo e ao longo da época desportiva (Figura 33), o que se constatou e objetivou desde o início até ao final da época uma evolução positiva de 0.06 m/s da VC aeróbia. Optou-se por uma divisão por géneros, uma vez que recorrendo à estatística inferencial verificou-se que os rapazes apresentam uma velocidade de nado mais elevada ao LAN, ou seja, uma VC aeróbia superior às das meninas (1.26 ± 0.02 vs 1.12 ± 0.04 m/s, $p \leq 0.05$). O perfil de progresso da VC aeróbia foi distinto entre os juvenis do género masculino e feminino nos macrociclos II e III, sendo similar no macrociclo I. No primeiro macrociclo, o aumento mais acentuado da VC aeróbia em comparação com os restantes macrociclos é justificado pelo trabalho de base aeróbia desenvolvido no primeiro grande ciclo de treino. Consequentemente, os macrociclos II e III apresentaram uma maior etapa de preparação específica, onde se diminuiu o treino destinado à capacidade aeróbia e aumentou-se o trabalho às zonas bioenergéticas específicas. Deste modo, explica-se em parte a manutenção dos valores de velocidade no género masculino durante o macrociclo II.

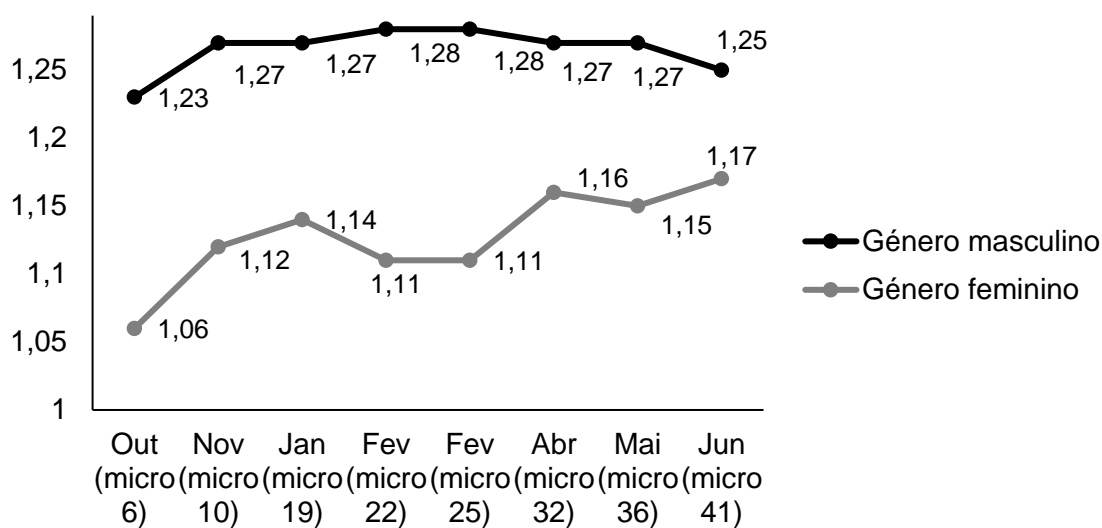


Figura 33 – Evolução do desempenho médio da VC aeróbia dos juvenis em função do género ao longo da época desportiva.

As três últimas avaliações dos juvenis masculinos demonstraram uma manutenção, seguida de diminuição dos níveis de VC aeróbia, devido em parte à diminuição dos níveis de motivação para a realização destes testes. No género feminino constata-se uma diminuição, seguida de manutenção dos valores de velocidade de nado no macrociclo II. Esta diminuição deveu-se apenas a duas nadadoras apresentarem dificuldades em realizar percursos de nado superiores a 200 m com a intensidade pretendida de A3 para o teste de 800 m à técnica de crol. No macrociclo III assiste-se a uma ligeira diminuição, seguida de uma evolução positiva da VC aeróbia. Ainda assim, é neste macrociclo que se obteve os melhores resultados femininos, demonstrando o efeito a longo prazo do treino sobre a capacidade aeróbia, especificamente no LAN e o incentivo da equipa técnica como sendo a última avaliação da VC aeróbia. No género masculino, o incentivo e a própria repetição do teste por resultados que não foram de todo compatíveis com o desempenho em provas e em séries principais de treino não valeu de muito. Neste género foi notório principalmente nos juvenis sem mínimos para os Campeonatos Nacionais uma certa desmotivação pelos campeonatos regionais serem a sua última competição da época.

Quadro 28 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica aeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo I.

Escalão	Nadadores	"2ª" Avaliação: 12 a 18 Out (Microciclo 6)					"3ª" Avaliação: 9 a 15 Nov (Microciclo 10)					Comparação
		200	800	VC1 (m/s)	Tempo 100	Tempo 200	200	800	VC2 (m/s)	Tempo 100	Tempo 200	Dif VC2-VC1
		(s)	(s)				(s)	(s)				
JUV A	André Manada Silva	132	596	1,29	1'17	2'35	135	583	1,34	1'15	2'29	0,05
	Daniel José Duarte	133	589	1,32	1'16	2'32	139	569	1,40	1'12	2'23	0,08
	Pedro Miguel Gonçalves	151	607	1,32	1'16	2'32	149	610	1,30	1'17	2'34	-0,01
	Tiago Silva Ribeiro	145	630	1,24	1'21	2'42	140	620	1,25	1'20	2'40	0,01
	Ana Rita Botelho	***	732	***			****					
	Daniela Fernanda Barbosa	160	***	***			*					
	Isabel Ferreira Sousa	164	724	1,07	1'33	3'07	158	***				
	Maria Morais Gonçalves	167	770	1,00	1'41	3'21	177	741	1,06	1'34	3'08	0,07
	Sofia Filipa Gonçalves	145	638	1,22	1'22	2'44	146	628	1,24	1'20	2'41	0,03
JUV B	Bruno Carvalho Barroso	132	608	1,26	1'19	2'39	135	600	1,29	1'18	2'35	0,03
	Jorge Coelho Quinta	140	669	1,13	1'28	2'56	142	***				
	José Pedro Menezes	163	714	1,09	1'32	3'04	157	696	1,11	1'30	3'00	0,02
	José Pedro Picão	145	639	1,21	1'22	2'45	146	632	1,23	1'21	2'42	0,02
	Sérgio Miguel Estevão	150	652	1,20	1'24	2'47	140	631	1,22	1'22	2'44	0,03
	Tiago Mendonça Freire	141	622	1,25	1'20	2'40	138	596	1,31	1'16	2'33	0,06
	Alexandra Martins Campos	158	687	1,13	1'29	2'57	157	657	1,20	1'23	2'47	0,07
	Joana Maria Santos	*										
	Maria Luís Fernandes	173	776	1,00	1'41	3'21	170	782	0,98	1'42	3'24	-0,01
	Marta Cunha Pacheco	*										
	Matilde Guimarães Santos	164	778	0,98	1'42	3'24	164	709	1,10	1'31	3'02	0,12
	Vitória Pereira	**										
Total	Méd			1,17					1,22			
	Dp			0,12					0,12			

Quadro 29 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica aeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo II.

Escalão	Nadadores	1ª Avaliação: 11 a 17 Jan (Microciclo 19)					2ª Avaliação: 1 a 7 Feb (Microciclo 22)					3ª Avaliação: 22 a 28 Feb (Microciclo 25)					Comparação		
		200	800	VC1 (m/s)	Tempo 100	Tempo 200	200	800	VC2 (m/s)	Tempo 100	Tempo 200	200	800	VC3 (m/s)	Tempo 100	Tempo 200	Dif VC2-VC1	Dif VC3-VC2	Dif VC3-VC1
		(s)	(s)				(s)	(s)				(s)	(s)						
JUV A	André Manada Silva					*						132	582	1,33	1'15	2'30		*	
	Daniel José Duarte	133	603	1,28	1'18	2'37	***	580		***		133	578	1,35	1'18	2'37	***		0,07
	Pedro Miguel Gonçalves	149	621	1,27	1'19	2'37	140	620	1,25	1'20	2'40	141	605	1,29	1'17	2'35	-0,02	0,04	0,02
	Tiago Silva Ribeiro	141	641	1,20	1'23	2'47	***	660		***		145	639	1,21	1'22	2'45	***		0,01
	Daniela Fernanda Barbosa	155			***									****					
	Maria Morais Gonçalves	169	726	1,08	1'33	3'06				***		160	718	1,08	1'33	3'06	***		0,00
JUV B	Sofia Filipa Gonçalves	141	633	1,22	1'22	2'44	143		s*			140	630	1,22	1'22	2'43	s*		0,00
	Bruno Carvalho Barroso	139	603	1,29	1'17	2'35	134	587	1,32	1'16	2'31	129	583	1,32	1'16	2'31	0,03	0,00	0,03
	Jorge Coelho Quinta	140	603	1,30	1'17	2'34	139	611	1,27	1'19	2'37	136	598	1,30	1'17	2'34	-0,02	0,03	0,00
	José Pedro Menezes	157			***		158			***		150	680	1,13	1'28	2'57	***		
	José Pedro Picão	147	606	1,31	1'16	2'33	141	627	1,23	1'21	2'42	135	600	1,29	1'18	2'35	-0,07	0,06	-0,02
	Sérgio Miguel Estevão									*									
	Tiago Mendonça Freire	***	606		***		147	600	1,32	1'16	2'31			**			***	**	
	Alexandra Martins Campos	155	651	1,21	1'23	2'45	150	648	1,20	1'23	2'46	148	644	1,21	1'23	2'45	0,00	0,01	0,00
	Joana Maria Santos	174	725	1,09	1'32	3'04								****					
	Maria Luís Fernandes				***		180	770	1,02	1'38	3'17	184	780	1,01	1'39	3'19	***	-0,01	***
Total	Matilde Guimarães Santos	159	711	1,09	1'32	3'04	161	708	1,10	1'31	3'02	154	721	1,06	1'35	3'09	0,01	-0,04	-0,03
	Vitória Pereira	***	900		***									**					
Total	Méd			1,21					1,22					1,22					
	Dp			0,09					0,11					0,11					

Quadro 30 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica aeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo III.

Escalão	Nadadores	1ª Avaliação: 11 a 17 Abr (Microciclo 32)					2ª Avaliação: 9 a 15 Mai (Microciclo 36)					3ª Avaliação: 13 a 19 Jun (Microciclo 41)					Comparação		
		200 (s)	800 (s)	VC1 (m/s)	Tempo 100	Tempo 200	200 (s)	800 (s)	VC2 (m/s)	Tempo 100	Tempo 200	200 (s)	800 (s)	VC3 (m/s)	Tempo 100	Tempo 200	Dif VC2-VC1	Dif VC3-VC2	Dif VC3-VC1
JUV A	André Manada Silva	134	617	1,24	1'21	2'41	****												
	Daniel José Duarte	*					132	588	1,32	1'16	2'32	133	585	1,33	1'15	2'31	***	0,01	***
	Pedro Miguel Gonçalves	143	616	1,27	1'19	2'38	143	610	1,28	1'18	2'36	145	636	1,22	1'22	2'44	0,02	-0,06	-0,05
	Tiago Silva Ribeiro	138	621	1,24	1'21	2'41	137	609	1,27	1'19	2'37	136	606	1,28	1'18	2'37	-2,00	-15,00	0,03
	Maria Morais Gonçalves	164	689	1,14	1'28	2'55	162	691	1,13	1'28	2'56	158	679	1,15	1'27	2'55	-0,01	0,02	0,01
	Sofia Filipa Gonçalves	140	634	1,21	1'22	2'45	142	608	1,29	1'18	2'35	139	611	1,27	1'19	2'37	0,07	-0,02	0,06
JUV B	Bruno Carvalho Barroso	136	588	1,33	1'15	2'31	134	582	1,34	1'15	2'29	133	582	1,34	1'15	2'30	0,01	0,00	0,01
	Jorge Coelho Quinta	140	642	1,20	1'24	2'47	136	600	1,29	1'17	2'35	135	612	1,26	1'20	2'39	0,10	-0,04	0,06
	José Pedro Menezes	159	683	1,15	1'27	2'55	149	658	1,18	1'25	2'50	146	660	1,17	1'26	2'51	0,03	-0,01	0,02
	José Pedro Picão	133	582	1,34	1'14	2'30	144	628	1,24	1'21	2'41	133	630	1,21	1'23	2'46	-0,10	-0,03	-0,13
	Sérgio Miguel Estevão	143	660	1,16	1'26	2'52	139	650	1,17	1'25	2'50	141	633	1,22	1'22	2'44	0,01	0,05	0,06
	Tiago Mendonça Freire	130	582	1,33	1'15	2'31	131	590	1,31	1'17	2'33	132	585	1,32	1'16	2'31	-0,02	0,02	0,00
	Alexandra Martins Campos	152	630	1,26	1'20	2'39	148	627	1,25	1'20	2'40	148	624	1,26	1'19	2'39	-0,01	0,01	0,00
	Maria Luís Fernandes	184	770	1,02	1'38	3'15	172	763	1,02	1'39	3'17	168	746	1,04	1'36	3'13	0,00	0,02	0,02
	Matilde Guimarães Santos	159	723	1,06	1'34	3'08	159	712	1,08	1'32	3'04	150	673	1,15	1'27	2'54	0,02	0,06	0,08
	Vitória Pereira	***																	
Total	Méd			1,21					1,23					1,23					
	Dp			0,10					0,10					0,08					

De acordo com os dados obtidos, no macrociclo I, as meninas apresentaram uma maior evolução, tendo sido de 0.06 m/s e os rapazes de 0.04 m/s. Contrariamente ao grande ciclo de treino anterior, as juvenis femininas demonstraram uma evolução negativa de -0.03 m/s e os juvenis masculinos evidenciaram positivamente uma evolução de 0.01 m/s. Por fim no macrociclo III, a evolução dos meninos tornou-se negativa (-0.02 m/s) e das raparigas positiva em 0.01 m/s.

7.3. Velocidade crítica anaeróbia

Mais recentemente, alguns autores introduziram o conceito de VC anaeróbia associada ao desempenho anaeróbio (Abe et al., 2006; Fernandes et al., 2008a), devido à importância do sistema energético anaeróbio na maioria das provas nadadas pelos jovens (Fernandes et al., 2008a). À semelhança da VC aeróbia, esta é calculada pelo declive da reta de regressão entre a distância de teste ou prova e o respetivo tempo. Os estudos revelaram relações fortes entre a VC anaeróbia (calculada com base em distâncias curtas de nado) e distâncias competitivas, essencialmente anaeróbias (Fernandes et al., 2008a; Marinho et al., 2011; Neiva et al., 2011; Toubekis et al., 2011; Zacca et al., 2010). Concluiu-se que este parâmetro é útil para a prescrição do treino anaeróbio (Neiva et al., 2011), especialmente para nadadores jovens (Fernandes et al., 2008a; Marinho et al., 2011). Outros estudos realizados parecem indicar que quanto maior for a distância de nado nos testes aplicados para a determinação da VC, maior é a sua relação com o LAN, ou seja, com os regimes aeróbios de nado (Fernandes et al., 2008a). Assim, optou-se por definir distâncias mais curtas para a realização da VC anaeróbia, nomeadamente os testes de 15 e 50 m à técnica de crol, em piscina de 25 m. Com a aplicação de testes com distâncias mais curtas pretendeu-se que a relação com o regime anaeróbio fosse mais elevada. Na Figura 34 constata-se o valor da VC anaeróbia ($a = 1,69$ m/s) de um nadador juvenil do LSC através da equação da reta de regressão que estabelece a relação da distância em função do tempo.

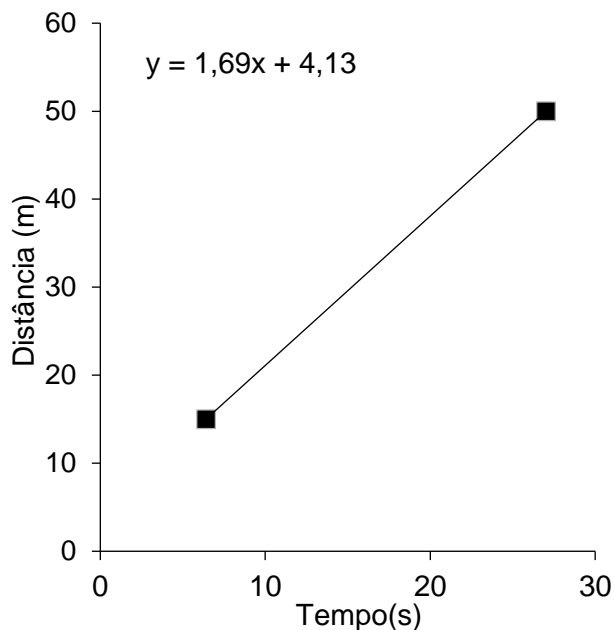


Figura 34 – Exemplo da determinação da VC anaeróbia a partir das distâncias de 15 e 50 metros de um nadador juvenil do LSC.

À semelhança da VC aeróbia, a VC anaeróbia foi determinada em três momentos ao longo de cada macrociclo (exeto o macrociclo I em que se realizou dois momentos de avaliação), tendo sido avaliada a par da primeira. No macrociclo I, a suposta primeira avaliação deste parâmetro não se sucedeu, pelos mesmos motivos apresentados no subcapítulo da VC aeróbia. Enquanto, que o sistema aeróbio necessita até oito semanas para se obter os efeitos desejados, a componente anaeróbio pode ir de seis a dezoito semanas, depende se se exercita a capacidade ou a potência deste sistema fornecedor de energia. Para nadadores com uma tolerância láctica bem desenvolvida necessitam de seis semanas (42 dias) para se produzirem os efeitos do treino de potência anaeróbia. Os nadadores com uma tolerância láctica moderada a fraca requerem cerca de duas semanas (14 dias) para os efeitos positivos da potência anaeróbia se manifestarem (Olbrecht, 2000). Deste modo, é expetável uma melhoria da VC anaeróbia a longo prazo, pelos efeitos pouco imediatos do treino de V, PL e TL em relação ao de A1, A2, A3 e PA.

O primeiro momento de avaliação realizou-se no primeiro mesociclo (6 e 10) dos macrociclos II e III, para se proceder a uma avaliação diagnóstica do sistema

anaeróbio. Esta avaliação advém de um período de trabalho aeróbio e baixas proporções na componente anaeróbia, em que se exercitou principalmente a V no período de transição. A segunda avaliação concretizou-se no final da etapa de preparação geral ou início da etapa de preparação específica, com o objetivo de conhecer o ganho da condição anaeróbia dos nadadores antes de se trabalhar especificamente o sistema anaeróbio, como resposta às necessidades e exigências competitivas. Este momento avaliativo decorreu nos microciclos 6, 22 e 36, respetivamente nos mesociclos 2, 7 e 12 dos macrociclos I, II e III. O teste de 15 m foi útil por se localizar no final da etapa de preparação geral as competições de preparação, o que o treino de velocidade a distâncias curtas (15 m) nas partidas, viragens e chegadas foi desenvolvido. O teste de 50 m não teve muita compatibilidade com as provas de 50 m livres, uma vez que se trata de uma prova competitiva não destinada ao escalão de juvenis. Porém, tornou-se uma ferramenta útil para as provas de 100 m livres que foram uma constante ao longo do calendário competitivo, dado que conseguíamos avaliar se o nadador realizou o primeiro parcial a uma intensidade mesmo muito perto do máximo. A última avaliação coincidiu com o final da etapa de preparação específica dos macrociclos I, II e III, respetivamente nos mesociclos 3, 7 e 13 e nos microciclos 10, 25 e 41. Pretendeu-se analisar a evolução do parâmetro em causa, após um treino específico e individualizado às distâncias exigidas para cada nadador em competição (por norma, TL e PL), isto é, treino direcionado ao regime anaeróbio. Graças à localização do último momento de avaliação, o teste de 50 m revelou-se um preditor de desempenho desportivo para a competição principal composta por provas glicolíticas. No macrociclo I, o último momento de avaliação concretizou-se na penúltima semana da etapa de preparação específica, uma vez que na última semana a maioria dos juvenis participou no Torneio Regional de Fundo e na semana anterior apenas quatro nadadores foram inscritos no Open Vale de Sousa. Perante a maioria dos nadadores, os testes foram feitos na penúltima semana para não os sobrecarregar para a competição. Em contrapartida, no macrociclo II, a última avaliação realizou-se na semana dos campeonatos regionais para proporcionar um período de intervalo entre as avaliações de três semanas. Por outro lado, a própria duração da etapa de

preparação específica foi pequena, dado o calendário competitivo. No macrociclo III, esta avaliação efetuou-se duas semanas antes do termino da etapa de preparação específica, de forma a não coincidir com o microciclo dos campeonatos regionais. Para os nadadores sem mínimos para os Campeonatos Nacionais, os Campeonatos Regionais constituíram-se a última oportunidade para alcançarem esses mínimos, como a última competição da época desportiva. Face a isto, não quisemos sobrecarregar os nadadores com avaliações nessa semana de elevada importância.

É expectável do primeiro para o segundo momento de avaliação, um aumento ligeiro ou até mesmo uma manutenção dos valores da VC anaeróbia, decorrente da incidência de treino na capacidade aeróbia e da pouca expressão do treino de velocidade. Da segunda para a terceira avaliação prevê-se um aumento mais significativo da VC anaeróbia, conseqüente de uma etapa de treino específica ao regime anaeróbio. No entanto, a interpretação dos resultados obtidos não foi tarefa fácil, uma vez que se trata de distâncias curtas em que as variações decimais dos tempos dos nadadores são bastante sensíveis. Também foi notório que o nível de motivação para a realização destes testes assume uma forte influência no desempenho desportivo, sendo que os nadadores se demonstraram menos empenhados e motivados no terceiro macrociclo. Bastava o praticante estar mais desconcentrado para o tempo dos testes serem abaixo da avaliação anterior, provocando uma menor VC anaeróbia. No entanto, o nível de motivação sempre foi mais elevado nos testes de VC anaeróbia do que na aeróbia, dado que o primeiro requer distâncias curtas facilmente executadas pelos nossos juvenis. Assim, preocupámos em incentivar e alertar os nossos nadadores para a utilidade deste parâmetro de avaliação e controlo de treino e incluímos os testes nas séries principais de treino de PL. Mesmo assim, as nossas expectativas estão de acordo com os dados obtidos como se constata nos Quadros 31,32 e 33.

Os resultados individuais e as diferenças entre os vários momentos de avaliação do parâmetro em causa estão expressas nos Quadros 31,32 e 33. Tal como na VC aeróbia, as evoluções positivas são de cor verde, as evoluções negativas estão representadas a vermelho e as manutenções dos resultados (não há

nenhuma evolução) a amarelo. As diferenças dos resultados foram feitas do segundo para o primeiro momento de avaliação, do terceiro para o segundo e do terceiro para o primeiro, com o intuito de obter a evolução desde o início até ao final de cada macrociclo. Apenas o macrociclo I, pelas razões anteriormente mencionadas foi composto por dois momentos de avaliação, logo apenas uma comparação entre essas duas ocasiões distintas. De um modo geral, neste primeiro grande ciclo não existiu nenhuma evolução nos resultados da VC anaeróbia de um ponto de vista estatístico ($p > 0.05$). No entanto, como treinadores, reconhecemos a existência de uma melhoria de 0.01 m/s. Nos macrociclos II e III visualiza-se um aumento linear dos valores, evidenciando o progressivo trabalho feito ao regime anaeróbio. Os dados obtidos estão de acordo com a construção dos macrociclos, uma vez que o macrociclo I demonstra um trabalho mais centrado na base da condição aeróbia e os restantes macrociclos focam-se mais ao treino das exigências fisiológicas específicas em contexto competitivo, ou seja, às provas glicolíticas.

A falta de dados nos Quadros 31, 32 e 33 é justificada pela simbologia usada: (i) “*” casos de lesão; (ii) “**” doença; (iii) “***” falta de comparência regular ao treino e (iv) “****” desistências na modalidade. Os casos de falta de dados anteriormente referenciados e explicados aplicam-se da mesma forma aos resultados da VC anaeróbia. Também nestes testes se permitiu aos nadadores que faltassem à semana dos testes de os realizar na seguinte, mas nem sempre colmatar a falha de dados foi possível. Ora pelas competições existentes nas semanas seguintes ou pela falta de espaço durante as sessões de treino para a realização dos testes. Mais uma vez as dificuldades foram sentidas, mas ao máximo ser ultrapassadas. Destaca-se a falta de dados no macrociclo II derivado da mudança de instalações de treino pelo incêndio na piscina municipal da Senhora da Hora, tornando-se difícil de realizar os testes aos juvenis que faltaram à sessão de treino para esse fim.

Quadro 31 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica anaeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo I.

Escalão	Nadadores	"2ª" Avaliação: 12 a 18 Out (Microciclo 6)			"3ª" Avaliação: 9 a 15 Nov (Microciclo 10)			Comparação
		15 (s)	50 (s)	VC1 (m/s)	15 (s)	50 (s)	VC2 (m/s)	Dif VC2-VC1
JUV A	André Manada Silva	6,40	27,02	1,70	6,48	27,68	1,65	-0,05
	Daniel José Duarte	6,56	27,02	1,71	6,81	27,60	1,68	-0,03
	Pedro Miguel Gonçalves	7,83	33,42	1,37	7,91	32,17	1,44	0,07
	Tiago Silva Ribeiro	7,34	29,24	1,60	7,38	29,37	1,59	-0,01
	Ana Rita Botelho	***			****			
	Daniela Fernanda Barbosa	8,56	34,31	1,36	*			
	Isabel Ferreira Sousa	*	42,77	*	8,42	37,10	1,22	*
	Maria Morais Gonçalves	9,02	36,02	1,30	8,36	34,50	1,34	0,04
	Sofia Filipa Gonçalves	7,23	31,86	1,42	7,51	32,21	1,42	0,00
JUV B	Bruno Carvalho Barroso	6,70	29,74	1,52	6,68	29,13	1,56	0,04
	Jorge Coelho Quinta	7,04	29,24	1,58	6,75	29,60	1,53	-0,04
	José Pedro Menezes	7,68	34,16	1,32	7,29	32,17	1,41	0,09
	José Pedro Picão	7,28	30,98	1,48	7,38	30,06	1,54	0,07
	Sérgio Miguel Estevão	7,35	29,20	1,60	7,08	28,81	1,61	0,01
	Tiago Mendonça Freire	7,03	29,20	1,58	7,01	28,84	1,60	0,02
	Alexandra Martins Campos	8,03	34,13	1,34	8,13	32,21	1,45	0,11
	Joana Maria Santos	*			*			
	Maria Luís Fernandes	8,73	35,98	1,28	8,35	35,06	1,31	0,03
	Marta Cunha Pacheco	*			*			
	Matilde Guimarães Santos	8,07	35,01	1,30	8,30	34,31	1,35	0,05
	Vitória Pereira	**						
	Méd			1,47			1,48	
	Dp			0,15			0,14	

Quadro 32 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica anaeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo II.

Escalão	Nadadores	1ª Avaliação: 11 a 17 Jan (Microciclo 19)			2ª Avaliação: 1 a 7 Fev (Microciclo 22)			3ª Avaliação: 22 a 28 Fev (Microciclo 25)			Comparação		
		15 (s)	50 (s)	VC1 (m/s)	15 (s)	50 (s)	VC2 (m/s)	15 (s)	50 (s)	VC3 (m/s)	Dif VC2-VC1	Dif VC3-VC2	Dif VC3-VC1
JUV A	André Manada Silva	*						6,50	26,92	1,71	*		
	Daniel José Duarte	6,69	27,01	1,72	6,73	27,42	1,69	6,84	26,92	1,74	-0,03	0,05	0,02
	Pedro Miguel Gonçalves	7,71	31,23	1,49	7,78	31,86	1,45	7,89	31,94	1,46	-0,03	0,01	-0,03
	Tiago Silva Ribeiro	7,68	29,17	1,63	7,27	29,89	1,55	7,39	28,72	1,64	-0,08	0,09	0,01
	Daniela Fernanda Barbosa	8,88	35,55	1,31	8,64	****							
	Maria Morais Gonçalves	***			8,48	***		8,16	33,15	1,40	***		
	Sofia Filipa Gonçalves	7,46	31,02	1,49	7,28	30,03	1,54	7,20	30,00	1,54	0,05	0,00	0,05
JUV B	Bruno Carvalho Barroso	6,88	28,29	1,63	6,80	28,31	1,63	6,45	28,80	1,57	0,00	-0,06	-0,07
	Jorge Coelho Quinta	***			7,07	29,41	1,57	7,32	28,96	1,62	***	0,05	***
	José Pedro Menezes	7,68	31,78	1,45	**			7,62	31,38	1,47	**		0,02
	José Pedro Picão	6,91	29,11	1,58	7,23	30,32	1,52	7,01	28,94	1,60	-0,06	0,08	0,02
	Sérgio Miguel Estevão	*											
	Tiago Mendonça Freire	7,05	28,21	1,65	6,97	28,81	1,60	6,80	27,89	1,66	-0,05	0,06	0,01
	Alexandra Martins Campos	8,25	33,21	1,40	7,84	31,42	1,48	7,80	32,06	1,44	0,08	-0,04	0,04
	Joana Maria Santos	8,41	35,09	1,31	8,70	****		****					
	Maria Luís Fernandes	8,55	36,13	1,27	8,87	36,91	1,25	8,70	36,55	1,26	-0,02	0,01	-0,01
	Matilde Guimarães Santos	8,15	33,76	1,37	8,47	33,41	1,40	8,31	31,90	1,48	0,04	0,08	0,12
	Vitória Pereira	***											
Total	Méd			1,48			1,52			1,54			
	Dp			0,15			0,12			0,13			

Quadro 33 – Resultados individuais obtidos nos vários momentos de avaliação da velocidade crítica anaeróbia e a sua evolução ao longo do macrociclo III.

Escalão	Nadadores	1ª Avaliação: 11 a 17 Abr (Microciclo 32)			2ª Avaliação: 9 a 15 Mai (Microciclo 36)			3ª Avaliação: 13 a 19 Jun (Microciclo 41)			Comparação		
		15 (s)	50 (s)	VC1 (m/s)	15 (s)	50 (s)	VC2 (m/s)	15 (s)	50 (s)	VC3 (m/s)	Dif VC2-VC1	Dif VC3-VC2	Dif VC3-VC1
JUV A	André Manada Silva	6,11	28,81	1,54	****								
	Daniel José Duarte	*	26,59	*	6,54	27,80	1,65	6,47	26,68	1,73	*	0,09	*
	Pedro Miguel Gonçalves	7,93	31,24	1,50	8,27	31,18	1,53	7,58	31,95	1,44	0,03	-0,09	-0,07
	Tiago Silva Ribeiro	6,98	28,18	1,65	6,96	28,38	1,63	7,02	28,57	1,62	-0,02	-0,01	-0,03
	Maria Morais Gonçalves	8,13	35,07	1,30	8,05	34,27	1,33	8,16	33,02	1,41	0,04	0,07	0,11
	Sofia Filipa Gonçalves	7,28	29,21	1,60	7,65	29,81	1,58	7,24	29,63	1,56	-0,02	-0,02	-0,03
JUV B	Bruno Carvalho Barroso	6,57	28,02	1,63	6,48	28,55	1,59	6,28	28,20	1,60	-0,05	0,01	-0,03
	Jorge Coelho Quinta	6,53	29,13	1,55	6,97	28,84	1,60	7,02	27,75	1,69	0,05	0,09	0,14
	José Pedro Menezes	7,28	31,47	1,45	7,37	31,13	1,47	7,92	29,06	1,66	0,03	0,18	0,21
	José Pedro Picão	7,32	28,62	1,64	6,74	28,13	1,64	7,46	29,50	1,59	-0,01	-0,05	-0,06
	Sérgio Miguel Estevão	6,81	28,98	1,58	6,74	29,23	1,56	6,70	28,05	1,64	-0,02	0,08	0,06
	Tiago Mendonça Freire	6,87	28,41	1,62	6,41	28,44	1,59	6,89	28,58	1,61	-0,03	0,02	-0,01
	Alexandra Martins Campos	7,78	32,44	1,42	7,98	31,95	1,46	7,98	30,67	1,54	0,04	0,08	0,12
	Maria Luís Fernandes	8,59	36,66	1,25	9,00	36,57	1,27	8,16	36,44	1,24	0,02	-0,03	-0,01
	Matilde Guimarães Santos	8,23	32,09	1,47	7,96	32,55	1,42	7,92	31,53	1,48	-0,04	0,06	0,01
	Vitória Pereira	***											
Total	Méd			1,51			1,52			1,56			
	Dp			0,13			0,12			0,13			

Traçou-se a evolução dos nadadores dentro de cada macrociclo e ao longo da época desportiva, constatando-se e objetivando-se desde o início até ao final da época uma evolução positiva de 0.09 m/s dos valores de VC aeróbia. Através de uma análise estatística, os juvenis do género masculino apresentaram valores de VC anaeróbia superiores às do género feminino (1.58 ± 0.03 vs 1.39 ± 0.04 m/s, $p \leq 0.05$). Assim, traçou-se a progressão juvenil em função dos géneros, conforme se observa pela Figura 35. O perfil de evolução dos macrociclos I e III foi semelhante para ambos os géneros, evidenciando-se um aumento linear da VC anaeróbia. No macrociclo I verifica-se uma evolução de 0.02 m/s e no macrociclo III uma evolução positiva de 0.05 m/s para ambos os géneros. Os meninos no macrociclo II demonstraram uma diminuição de 0.02 m/s do primeiro para o segundo momento de avaliação, seguido de um aumento de 0.04 m/s da segunda para a última avaliação. As meninas expressam um aumento de 0.07 m/s da primeira para a segunda avaliação e uma manutenção da VC anaeróbia do segundo para o terceiro momento de avaliação.

A maior evolução entre as sucessivas avaliações nos rapazes ocorreu do segundo para o terceiro momento de avaliação nos macrociclos II e III, demonstrando os efeitos do treino mais direccionado para as zonas bioenergéticas específicas das provas de velocidade. Nas juvenis femininas, a maior progressão realizou-se da primeira para a segunda avaliação no macrociclo II e da segunda para a última avaliação no macrociclo III, justificado pela presença do treino de velocidade e de PL na etapa de preparação geral e pela incidência no regime anaeróbio na etapa de preparação específica.

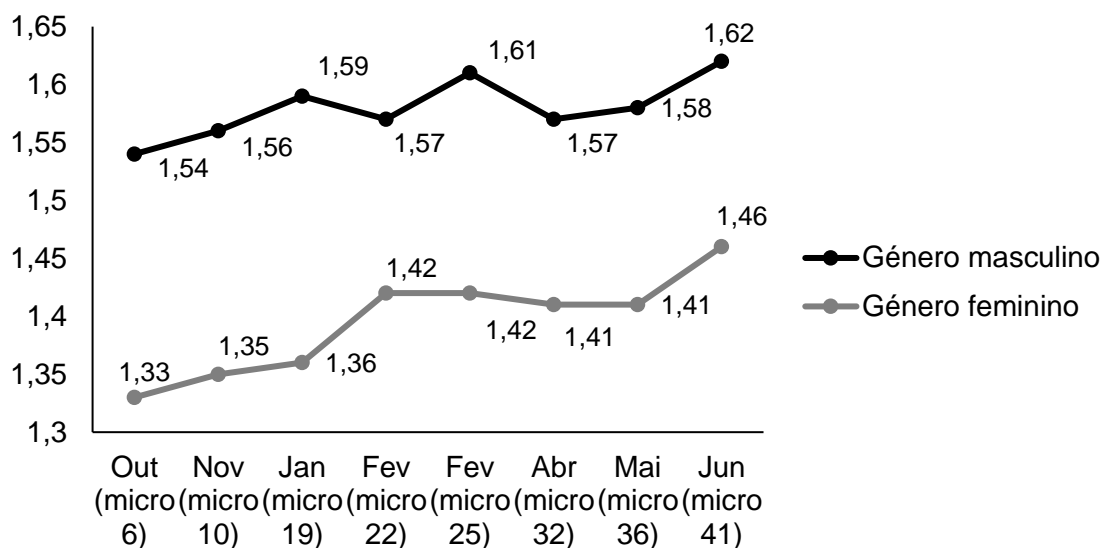


Figura 35 – Evolução do desempenho médio da VC aeróbia dos juvenis em função do gênero ao longo da época desportiva.

7.4. Frequência gestual e distância de ciclo

A qualidade do desempenho desportivo de um nadador é medida pela velocidade média de deslocamento numa determinada distância de prova, a qual se traduz num tempo final (Vilas-Boas et al., 1997). Portanto, a velocidade média de nado é o melhor parâmetro de determinação da *performance*. Esta é o resultado de sucessivas ações dos braços e pernas, sendo consequentemente descrita pelos seguintes parâmetros biomecânicos gerais: (i) frequência gestual e (ii) distância por ciclo. Tecnicamente, a velocidade média de nado é descrita pela seguinte equação (Craig & Pendergast, 1979; Craig et al., 1985): $v = SF \cdot SL$. O “v” representa a velocidade média de nado e o “SF” a frequência gestual definida pelo número de ciclos dos ms realizados num dado período de tempo. A distância por ciclo é o “SL”, correspondendo à distância percorrida pelo corpo durante um ciclo dos ms (Barbosa et al., 2008). Por outro lado, estas duas variáveis biomecânicas descrevem a habilidade técnica do nadador quando analisadas.

A compreensão do comportamento dos parâmetros biomecânicos gerais e a sua relação com a velocidade média de nado é uma das temáticas de maior interesse na investigação da biomecânica da NPD (Barbosa et al., 2010a; Barbosa et al., 2008). A alteração da velocidade de nado deve-se a uma combinação da

frequência gestual e da distância por ciclo, que ora podem aumentar ou diminuir. Assim, manipulando estas variáveis biomecânicas poderemos aumentar a velocidade de nado com um menor dispêndio de energia (Barbosa et al., 2008). A literatura refere que os treinadores devem-se focar na melhoria destes parâmetros de forma a melhorar o desempenho desportivo dos seus nadadores (Barbosa et al., 2010a; Costa et al., 2013a; Fernandes et al., 2010; Olbrecht, 2000). Deste modo, aplicou-se o protocolo progressivo de 7x50 m de Pyne et al. (2000), à especialidade técnica (incrementos de 5%) até à velocidade máxima. No final de cada macrociclo aplicou-se este protocolo para avaliar as variáveis biomecânicas gerais da ação dos ms, entender como estas evoluem ao longo da época desportiva e relacioná-las com a velocidade média de nado. Apesar da velocidade ser o resultado de uma ação conjunta dos ms e mi, o foco do nosso teste é sob a ação dos ms.

O protocolo concretizou-se em piscina de 25 m, ao contrário do proposto por Pyne et al. (2000), uma vez que não seria possível realizar-se com todos os nadadores em piscina de 50 m. Cada nadador efetuou 7x50 m à especialidade técnica, definida pela equipa técnica, com um tempo de saída de 2 min para suscitar uma recuperação completa. A última repetição corresponde ao máximo efetuado pelo nadador no dia do teste, sendo que o primeiro patamar será aproximadamente 12 s mais devagar do melhor tempo previsto nesse dia. Assim, as subseqüentes repetições serão menos 2 s do tempo da repetição anterior. Em cada patamar é avaliado a velocidade média de nado, a frequência gestual e a distância por ciclo dos ms. A velocidade média de nado foi determinada por um cronómetro manual, a frequência gestual pelo número de ciclos das ações dos ms a cada 50 m e a distância por ciclo através da razão velocidade/frequência gestual. A determinação da frequência gestual foi realizada nas primeiras seis repetições pelos nossos jovens, obrigando-os a conhecer o seu comportamento biomecânico da ação dos ms em função de uma dada velocidade de nado. Na última repetição, eu própria contabilizei o número de ciclos dos ms, porque a maioria dos nadadores contabilizava mal ou abrandava a velocidade de nado para contar corretamente.

Procedeu-se a três momentos de avaliação localizados no período de transição de cada macrociclo, nomeadamente nos microciclos 15 do macrociclo I (mesociclo 5), 29 do macrociclo II (mesociclo 9), 44 para os juvenis sem mínimos (mesociclo 14) e 47 para os detentores de mínimos para os Campeonatos Nacionais (mesociclo 15) do macrociclo III. Apenas no macrociclo III, recorreu-se a uma divisão dos nadadores para a realização do teste em função da presença de mínimos para os Campeonatos Nacionais, dado que após a última competição da época alguns nadadores iriam de férias, o que quisemos colmatar a falha de dados. Porém, esta não foi possível em dois nadadores com mínimos para os Campeonatos Nacionais, que após nadarem as suas provas foram de férias. Com a realização deste teste, expetámos após cada avaliação uma melhoria da velocidade máxima e uma maior eficiência biomecânica, isto é, para uma mesma velocidade uma menor frequência gestual e uma maior distância por ciclo dos ms.

Ao longo dos vários macrociclos, sobretudo nos últimos dois, desenvolvemos exercícios para a melhoria da biomecânica da ação dos ms. Estes consistiram na realização de: (i) distâncias curtas à máxima velocidade com a máxima frequência gestual; (ii) repetições em modo progressivo de velocidade, tentando aumentar essa velocidade pela distância por ciclo; (iii) repetições em modo progressivo de velocidade, tentando aumentar essa velocidade pela frequência gestual; (iv) distâncias com o menor número de ações dos ms e (v) distâncias para manter a velocidade de nado, diminuindo a frequência gestual ao longo das repetições. Porém, reconhecemos que as melhorias ao nível dos parâmetros biomecânicos gerais apresentam-se a longo prazo. A investigação refere que em nadadores do género masculino é necessário no mínimo duas épocas consecutivas para ocorrer uma melhoria ligeira no perfil biomecânico (Costa et al., 2013a). Assim, pretendemos continuar a desenvolver este tipo de exercícios nas épocas desportivas consequentes. As Figuras 36, 37 e 38 expressam os resultados individuais obtidos.

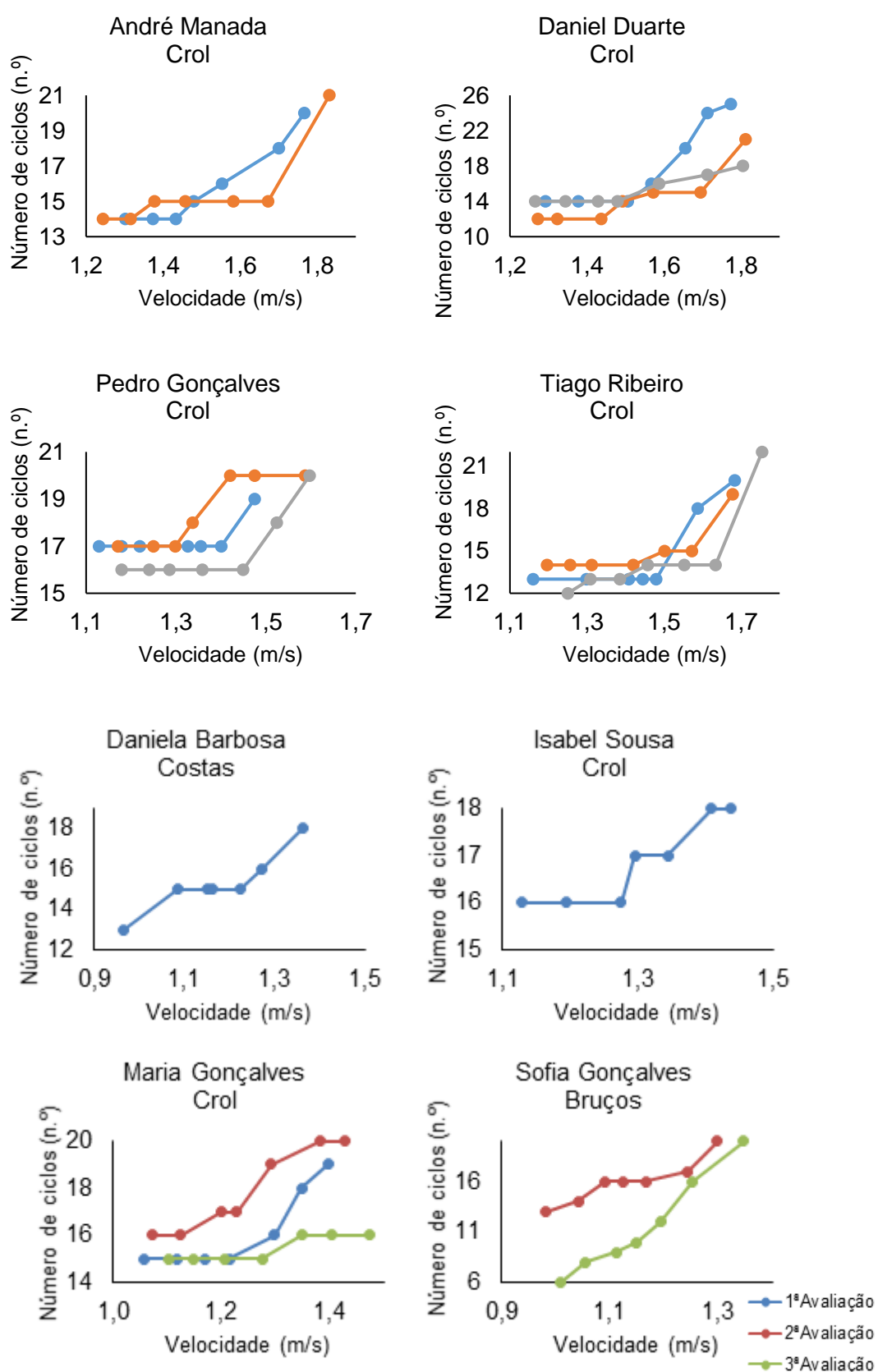


Figura 36 – Resultados obtidos dos juvenis A do número de ciclos dos ms em função da velocidade de nado ao longo dos três momentos de avaliação.

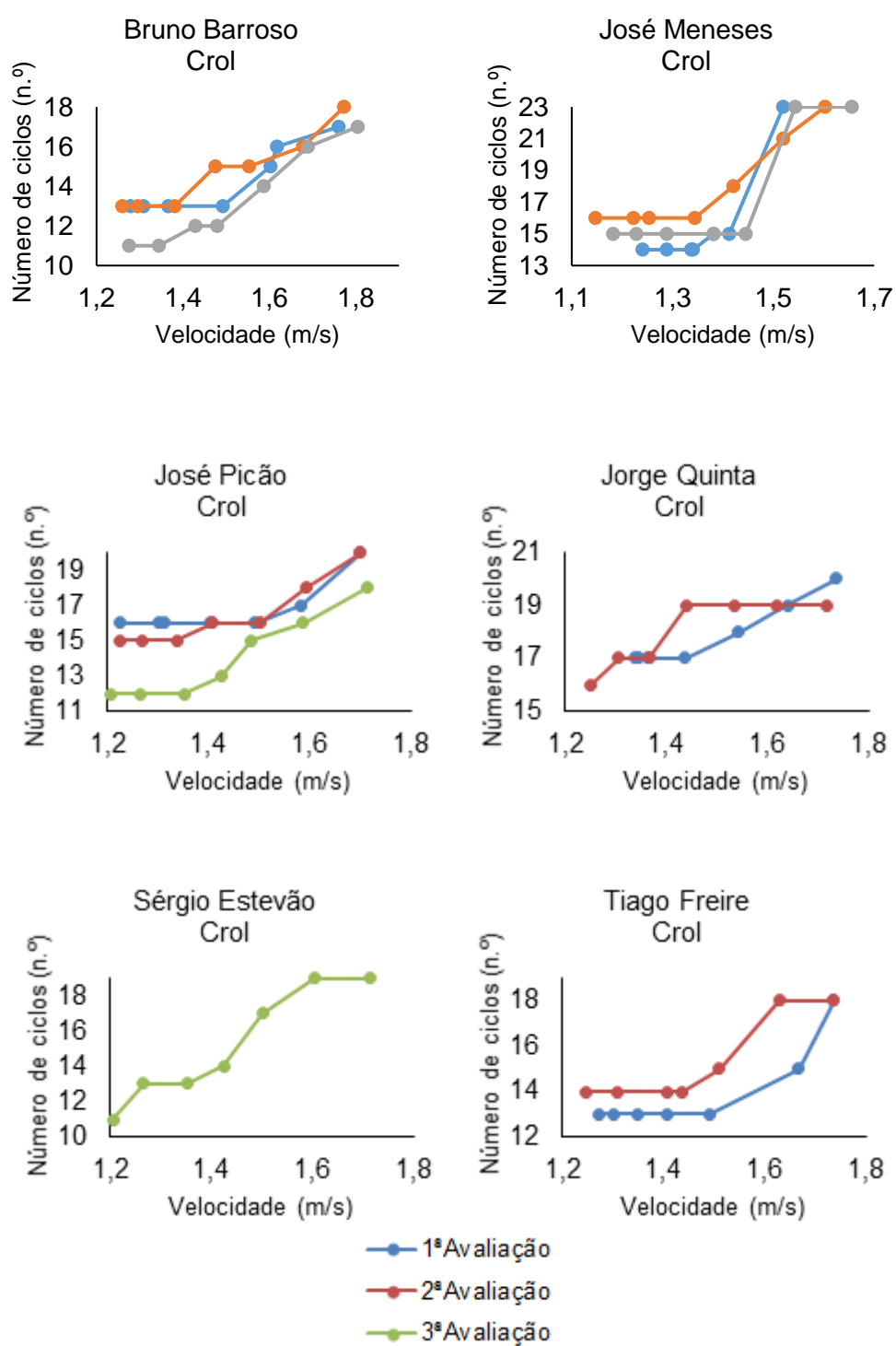


Figura 37 – Resultados obtidos dos juvenis B do género masculino do número de ciclos dos ms em função da velocidade de nado ao longo dos três momentos de avaliação.

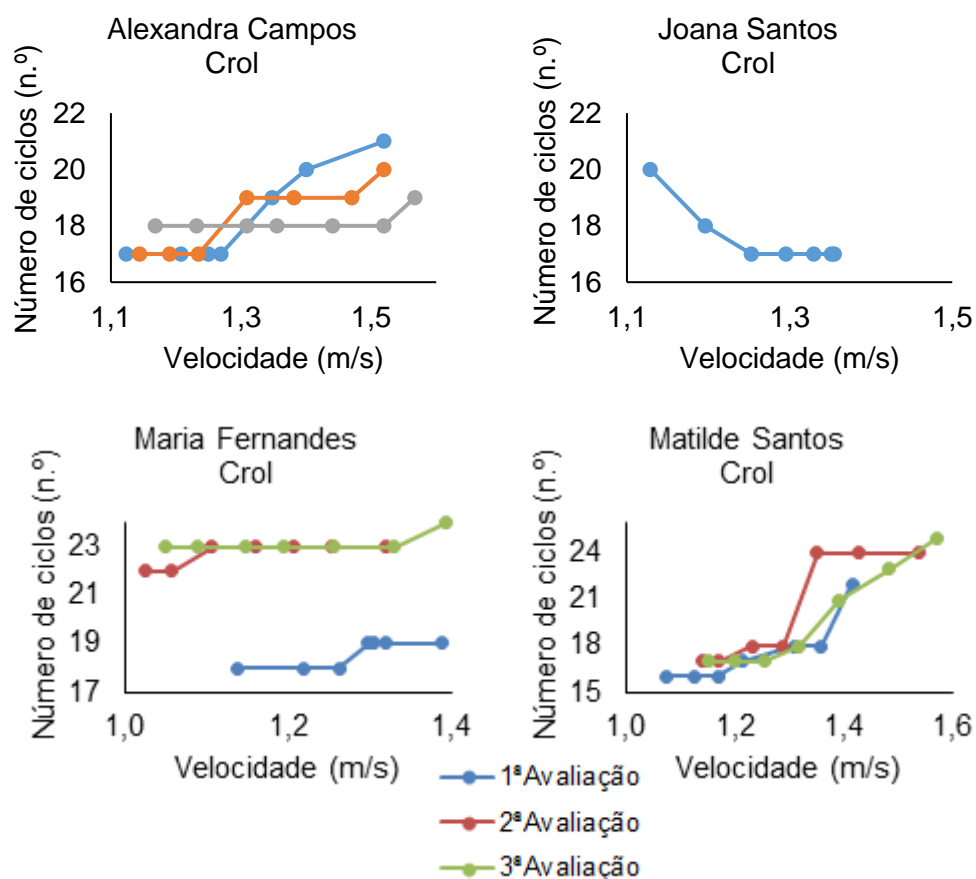


Figura 38 – Resultados obtidos dos juvenis B do género feminino do número de ciclos dos ms em função da velocidade de nado ao longo dos três momentos de avaliação.

As Figuras 36, 37 e 38 expressam os resultados obtidos do número de ciclos dos ms em função da velocidade média de nado ao longo das sete repetições do protocolo usado. O Anexo III apresenta os restantes dados adquiridos ao longo das avaliações efetuadas. Apresentaram-se os dados do número de ciclos, uma vez que foi a partir deste que se calculou a frequência gestual, tendo contribuído para algum erro. A maioria dos estudos e tal como é referido no protocolo de Pyne et al. (2000) determina a frequência gestual através de cronofrequencímetro pela avaliação de três ciclos consecutivos dos ms. No nosso caso não foi possível, uma vez que os testes eram realizados entre o intervalo dos grupos de treino, existindo muito movimento no cais da piscina para colocar uma câmara de vídeo a gravar. Por outro lado, não tinha recursos humanos suficientes que me pudessem ajudar neste campo.

Podemos constatar pelas figuras anteriormente referidas que existe uma grande variabilidade inter e intra-individual ao longo das três avaliações. De um modo geral, os juvenis tendem a aumentar o número de ciclos dos ms para atingir 90 a 100% da velocidade máxima de nado. Existe nadadores, como Bruno Barroso e José Picão que tornaram-se mais eficientes, uma vez que na última avaliação conseguiram para a mesma velocidade das avaliações anteriores realizar um menor número de ciclos dos ms, o que naturalmente se traduziu numa menor frequência gestual e numa maior distância por ciclo. Outros, como Maria Fernandes, negativamente demonstraram na última avaliação em comparação com as anteriores uma elevada frequência gestual para as mesmas velocidades de nado, sendo que este parâmetro biomecânico é praticamente igual ao longo do protocolo. Outros como, Daniel Duarte e Maria Gonçalves evidenciaram na última avaliação um comportamento distinto das avaliações anteriores, demonstrando um papel mais preponderante da distância por ciclo do que da frequência gestual para incrementar a velocidade de nado.

Deteta-se a falta de dados em alguns juvenis, sendo justificado no anexo II. As nadadoras Daniela Barbosa, Isabel Sousa e Joana Santos apenas efetuaram a primeira avaliação, dado que após o macrociclo I abandonaram a modalidade desportiva. No período de transição do macrociclo I, Sofia Gonçalves encontrava-se em estágio da seleção nacional pré-junior, o que na nossa perspetiva não fazia sentido efetuar este tipo de teste na etapa de preparação geral do macrociclo II. O nadador Sérgio Estevão ficou lesionado no final do macrociclo I e na totalidade do macrociclo II, não estando em condições de efetuar as duas primeiras avaliações. André Manada no macrociclo III após lesionar-se, desistiu da modalidade. Por fim, Jorge Quinta e Tiago Freire após terminarem a sua participação nos Campeonatos Nacionais de Juvenis e Absolutos de verão foram de férias, não existindo qualquer possibilidade de realização do teste.

No que respeita os parâmetros biomecânicos em si, foi observado que em todos os momentos avaliativos, concorrentemente com o incremento da velocidade, a frequência gestual aumentou (apenas sem significado estatístico de 90 para 95% e de 95 para 100% da velocidade máxima no macrociclo III) e a distância por

ciclo tendeu a diminuir (apenas entre alguns patamares, como por exemplo: primeiro para o sexto e sétimo; segundo para o sexto e o sétimo; terceiro para o sexto e sétimo; quarto para o sexto e sétimo; quinto para o sétimo e o sexto para o sétimo no macrociclo I) ao longo do protocolo progressivo (Fernandes et al., 2010), como se constata nas Figuras 39 e 40. Complementarmente verificámos a relação positiva da velocidade com a frequência gestual ($r = 0.94$, $p \leq 0.05$) e a relação negativa da velocidade com a distância por ciclo ($r = - 0.89$, $p \leq 0.05$) e da frequência gestual com a distância por ciclo ($r = - 0.91$, $p \leq 0.05$), tal como reportado em estudos anteriores (Fernandes et al., 2010; Silva et al., 2010). Assim, constatamos que a frequência gestual é o parâmetro mais importante para se alcançar a máxima velocidade neste protocolo progressivo e para se atingir a velocidade máxima é necessário aumentar a frequência gestual e diminuir a distância por ciclo dos ms (Fernandes et al., 2010).

Comparando as avaliações, conforme observado na Figura 39 denota-se a partir dos 85% da velocidade máxima um distinto comportamento, embora não apresente significado estatístico. A primeira avaliação demonstra uma menor frequência gestual em relação às restantes, sendo que na última avaliação, nos patamares de 95 e 100% da velocidade máxima, a frequência gestual atinge os seus maiores valores. Estes resultados devem-se a um aumento da velocidade máxima do primeiro para o terceiro momento avaliativo de 0.07 m/s (1.57 ± 0.15 vs 1.63 ± 0.14 m/s, $p \leq 0.05$) e do segundo para o terceiro momento de avaliação de 0.04 m/s (1.60 ± 0.15 vs 1.63 ± 0.14 m/s, $p \leq 0.05$). Perante esta melhoria da velocidade assistiu-se a um aumento da frequência gestual em relação às avaliações anteriores. Embora, de um ponto de vista estatístico, tanto a frequência gestual como a distância por ciclo mantiveram-se semelhantes na última repetição entre as três avaliações.

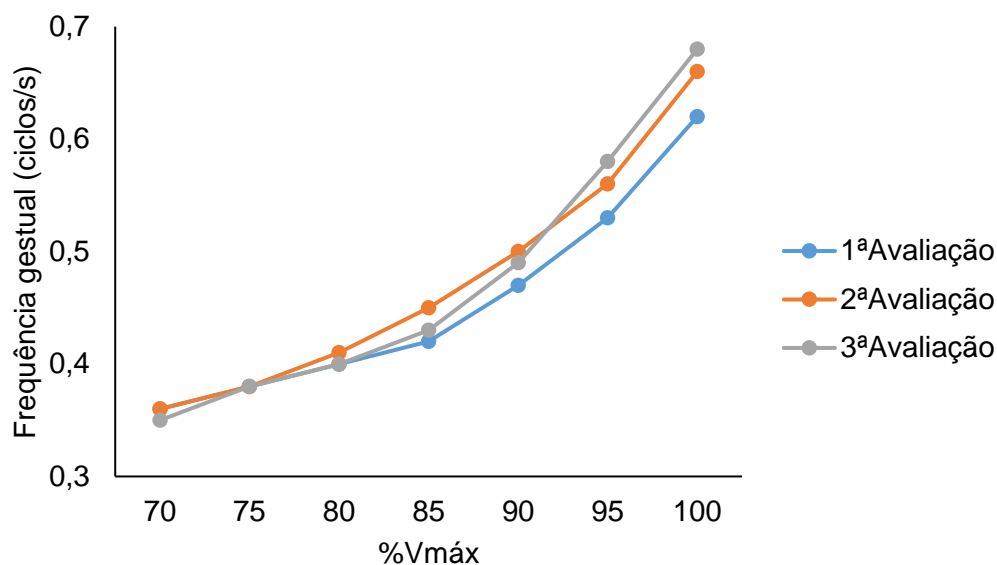


Figura 39 – Os valores de frequência gestual das três avaliações durante o protocolo progressivo de 7x50 m à especialidade técnica.

Analisando a Figura 40 observa-se que a distância por ciclo foi menor no macrociclo II na totalidade do protocolo progressivo e foi maior no macrociclo III até à quinta repetição. Verifica-se que os nossos nadadores a velocidades de nado mais baixas passaram a recorrer mais ao uso da distância por ciclo, evidenciado o contributo do treino técnico fortemente desenvolvido no macrociclo III. Comparando os respetivos patamares de cada avaliação, não se verifica significado estatístico ao nível da frequência gestual e da distância por ciclo, demonstrando que estas variáveis não se alteraram ao longo da época desportiva. De facto, isto pode demonstrar que o treino técnico desenvolvido é insuficiente para suscitar alterações nestas variáveis, sendo necessário exercícios mais específicos para esse fim. Por outro lado, comprova os resultados pouco imediatos do treino sob estas variáveis, evidenciando que a melhoria destas resulta de um efeito a longo prazo. Porém, a velocidade média de nado como explicado anteriormente melhorou, suscitando provavelmente uma melhoria do percurso subaquático na partida e na viragem, refletindo o trabalho técnico desenvolvido neste âmbito.

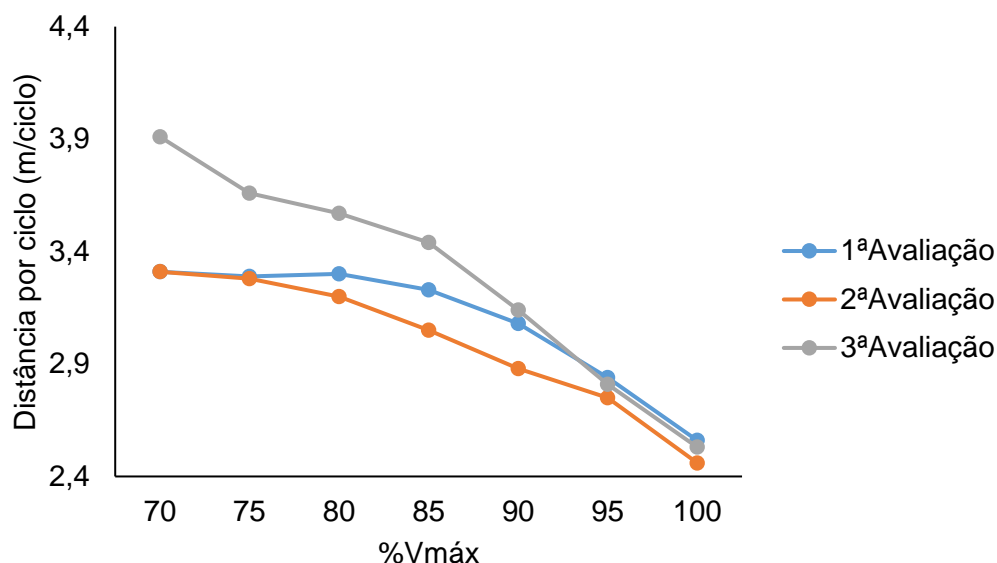


Figura 40 – Os valores de distância por ciclo das três avaliações durante o protocolo progressivo de 7x50 m à especialidade técnica.

7.5. Limiar anaeróbio metabólico individual e consumo máximo de oxigênio

Surgiu a oportunidade de realizar o protocolo progressivo e intervalado de 7x200 m crol com intervalo de 30 s e incrementos de cerca de 0.05 m/s entre cada patamar (Fernandes et al., 2006; Fernandes et al., 2008b; Sousa et al., 2013), à melhor nadadora juvenil (Sofia Gonçalves). Assim, com este protocolo determinou-se o LAN individual, a velocidade a que ocorreu, o máximo valor de VO₂ atingindo durante o teste (VO₂pico) e a velocidade do VO₂pico da nadadora. Estes parâmetros bioenergéticos são uma ferramenta útil de avaliação e controlo de treino que nos traduz a capacidade e a potência aeróbia. Esta excelente oportunidade foi fruto da nossa colaboração com o estudante de doutoramento Rodrigo Zacca da FADEUP, pelo que simultaneamente quisemos ajudar e obter informações importantes para a realidade do treino. O Anexo IV apresenta o relatório desta avaliação.

A velocidade do último patamar de 200 m foi estimada pela realização do teste de 400 m crol à máxima velocidade, efetuado dois dias antes. Este serviu para se proceder ao controlo da velocidade de nado em cada patamar pela colocação de um *pacer* visual luminoso no fundo da piscina. O protocolo iniciou-se com a nadadora dentro de água na piscina de 25 m da FADEUP, tendo sido orientada para realizar viragens do tipo aberta, uma vez que se utilizou um analisador de

gás portátil (K4b2, Cosmed, Italy) durante o nado para a recolha de gases expirados respiração-a-respiração. Este analisador estava conectado à nadadora através de uma válvula e um tudo respiratório indicados para este fim. Este equipamento esteve acima cerca de 2m da superfície da água sobre um cabo de aço, seguindo-se o percurso de nado ao longo da piscina, minimizando o desconforto dos movimentos do nadador (Sousa et al., 2013) (Figura 41). As recolhas de sangue capilar foram feitas no lóbulo da orelha e usadas para determinar as concentrações de lactato sanguíneo através de o analisador portátil (*Lactate Pro analyzer, Arcay, Inc*). As recolhas procederam-se antes do protocolo (situação de repouso), durante os intervalos entre cada patamar e no final do protocolo ao 1, 3 e 5 min de recuperação. A frequência cardíaca foi monitorizada e registada a cada 5 s através de um sistema de monitorização desta (*Polar Vantage NV, Polar Electro Oy, Kempele, Finlândia*). Adicionalmente, determinou-se os parâmetros biomecânicos gerais através da avaliação da frequência gestual por três ciclos consecutivos dos ms nos 15 m intermédios da distância total da piscina, através de um cronofrequencímetro de base 3 (Golfinho Sports MC 815, Aveiro, Portugal). A distância por ciclo calculou-se pela razão entre a velocidade de nado e a frequência gestual.

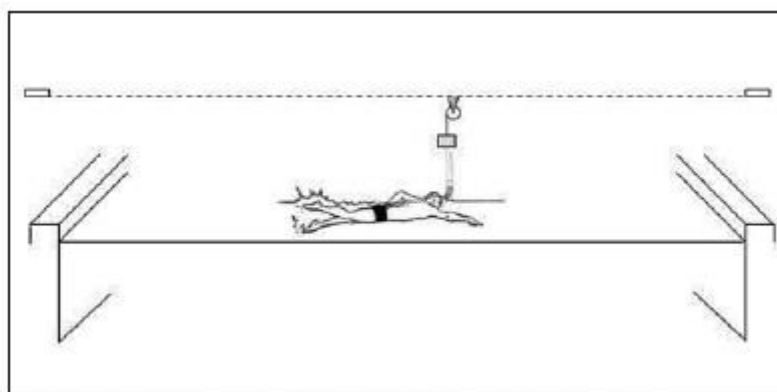


Figura 41 – Instrumento experimental usado para determinar os gases ventilatórios (Sousa et al., 2013).

A avaliação realizou-se no microciclo 21, respetivamente no mesociclo 6 do macrociclo II, ou seja, no final da etapa de preparação geral onde se trabalhou

maioritariamente o A1, A2, A3 e a PA. Deste modo, coincidiu com o final de um tipo de treino destinado ao sistema aeróbio, com vista a uma preparação geral consistente nestas áreas bioenergéticas para uma posterior preparação específica para as provas glicolíticas. Esta nadadora tinha como objetivo principal participar nos Campeonatos Nacionais de Juvenis de inverno nas provas de 100 m bruços, 200 m bruços e 200 m estilos, obtendo uma classificação dentro do *top 10* das juvenis A. Para a prova de 100 m bruços e 200 m estilos objetivou-se o alcance do pódio ao nível deste escalão.

Na Figura 42 apresentamos a evolução da lactatemia em função do incremento da velocidade nado da nadadora referenciada anteriormente. Podemos verificar que esta apresenta um LAN individual de 1.7 mmol/l, tendo ocorrido a uma velocidade de 1.23 m/s. Assim, confirma-se mais uma vez que a V4 não corresponde ao LAN individual, demonstrando a elevada variabilidade inter-individual deste parâmetro (Fernandes et al., 2005; Fernandes et al., 2010; Simon, 1997). A concentração de lactato ao LAN individual é semelhante à reportada em estudos realizados a nadadores mais velhos, na qual varia entre 1.5 a 4.5 mmol/L (Fernandes et al., 2005; Fernandes et al., 2011). Em relação à velocidade a que se atinge o LAN, esta está dentro dos valores referenciados em nadadores mais velhos que variam de 1.08 a 1.36 m/s (Fernandes et al., 2005), evidenciando a boa capacidade aeróbia da nadadora. Quanto mais tarde se atingir o LAN, mais se retarda o aparecimento da fadiga.

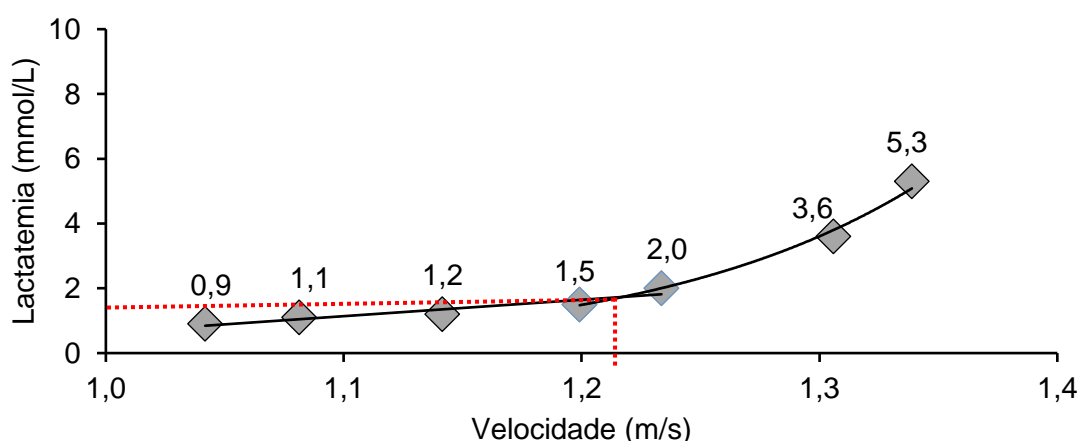


Figura 42 – A curva da relação lactatemia/velocidade no protocolo incremental para a determinação do limiar anaeróbio individual.

No que respeita à cinética do VO₂, a Figura 43 representa a evolução do VO₂ ao longo do protocolo incremental. Consta-se um VO₂pico de 53.4 ml/kg/min à velocidade de nado de 1.34 m/s, estando abaixo dos 66 a 80 ml/kg/min para nadadores de elite (Maglischo, 2003). Para nadadores mais velhos de nível baixo apresenta-se um valor relativo de 52.1 ml/kg/min a uma velocidade de 1.16 m/s (Fernandes et al., 2006). As nadadoras da seleção nacional possuem um VO₂pico de 59.8 ml/kg/min a uma velocidade de 1.39 m/s (Fernandes et al., 2008b), estando a nossa juvenil em direção a esses valores, uma vez que a maioria dessas nadadoras é do escalão sénior. Portanto, a nossa nadadora apresenta parâmetros positivos, revelando-se o efeito positivo da carga de treino.

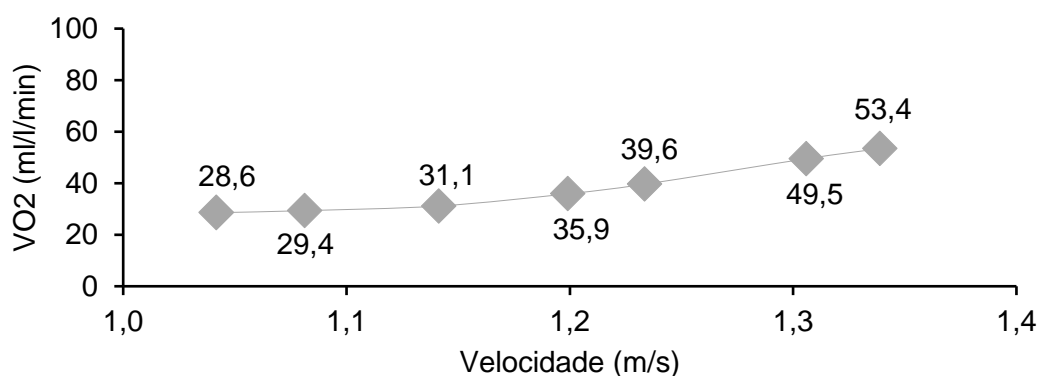


Figura 43 – A curva da cinética do consumo de oxigênio em função da velocidade no protocolo incremental para a determinação do consumo máximo de oxigênio.

Complementarmente apresentaremos nas Figuras 44 e 45, os valores da frequência gestual e da distância por ciclo dos ms em função do aumento da velocidade pelo protocolo progressivo. Observa-se um aumento da frequência gestual com o incremento da velocidade, estando os valores dentro dos apontados pela literatura (Barbosa et al., 2008; Fernandes et al., 2010). Ao contrário do referido na literatura e verificado anteriormente no teste progressivo 7x50 m, a nadadora não demonstra uma clara diminuição da distância por ciclo com o aumento da velocidade de nado. Os seus valores de distância por ciclo são superiores aos da literatura por nadadores infantis (Fernandes et al., 2010) e estão dentro dos apontados pela seleção nacional em que a média das

nadadoras são do escalão sénior (Barbosa et al., 2008). Por isso, a nossa nadadora apresenta uma elevada distância por ciclo dos ms. Até ao quarto patamar verifica-se um aumento da distância por ciclo em cerca de 0.11 m/ciclo, a partir deste patamar existe uma diminuição máxima de 0.15 m/ciclo. Como esperado para atingir a velocidade máxima, esta aumentou a frequência gestual e diminuiu a distância por ciclo.

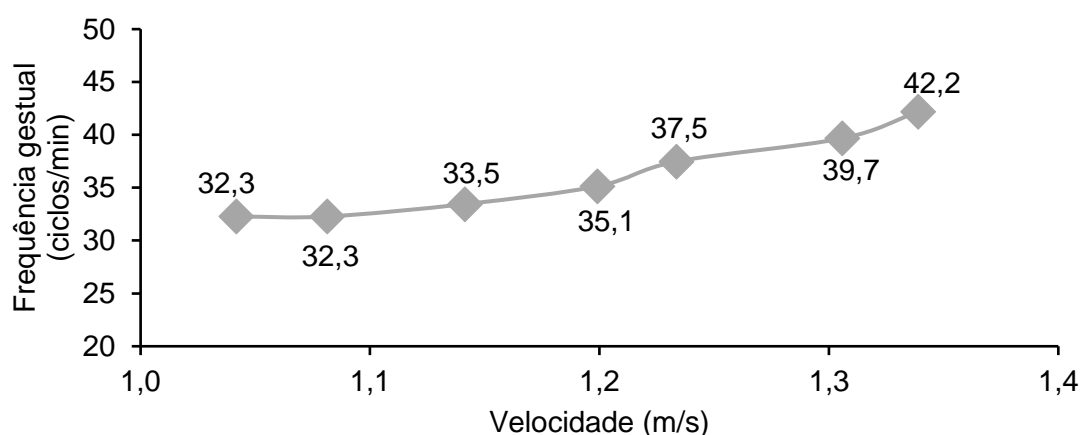


Figura 44 – A curva da relação da frequência gestual/velocidade no protocolo incremental.

Podemos concluir que o regime de treino desenvolvido na etapa de preparação geral foi corretamente assimilado pela nadadora, apresentando uma boa capacidade e potência aeróbia. Em relação aos parâmetros biomecânicos gerais, a presente juvenil apresenta uma distância por ciclo e uma frequência gestual semelhantes às nadadoras da seleção nacional de escalão sénior. Portanto, o seu perfil hidrodinâmico é idêntico ao da seleção nacional, não sendo o parâmetro discriminativo da sua *performance* com as demais.

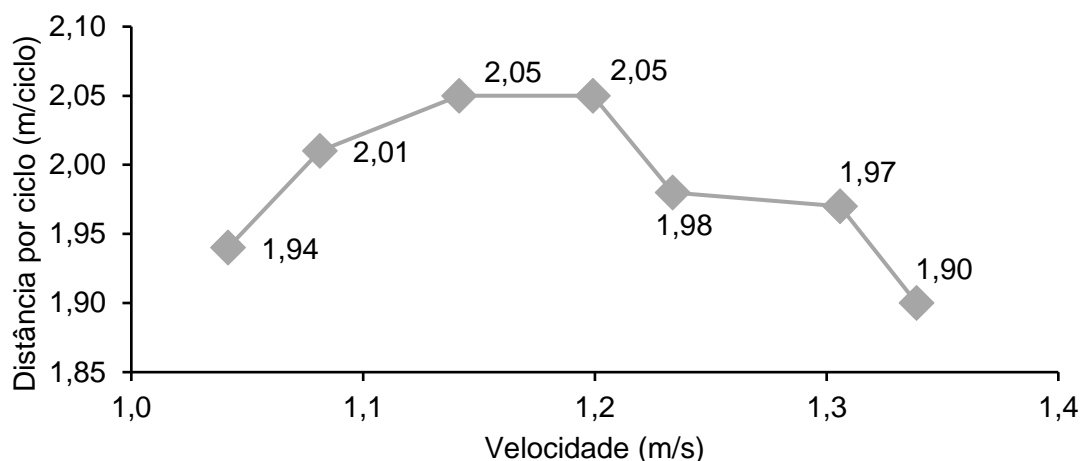


Figura 45 – A curva da relação da distância por ciclo/velocidade no protocolo incremental.

7.6. Performance em competição

A avaliação do desempenho dos nossos nadadores em situação real de competição realizou-se em todas as provas que o clube participou. Porém, as avaliações foram mais pormenorizadas e importantes nas competições principais definidas para cada macrociclo. No macrociclo I, a primeira grande avaliação decorreu no Torneio Zonal de Juvenis e a segunda avaliação face à presença de mínimos para os Campeonatos Nacionais realizou-se nos Campeonatos Regionais de Juvenis, Juniores e Seniores ou nos Campeonatos Nacionais de Juvenis, Juniores e Absolutos em piscina longa. Na mesma lógica, a terceira avaliação efetuou-se nos Campeonatos Regionais de juvenis, absolutos e de clubes ou nos Campeonatos Nacionais de Juvenis e Absolutos/ Open de Portugal. Para além disto, avaliamos os juvenis em todas as suas provas individuais, verificando a percentagem de melhoria em relação ao recorde pessoal e à competição anterior, o número de recordes pessoais e o número de mínimos obtidos para os campeonatos nacionais. Para avaliar o grupo no geral determinou-se a eficiência competitiva, estabelecida pela razão entre o número de recordes pessoais obtidos e o número de provas nadadas. É importante mencionar que em ambos os campeonatos nacionais considerámos pertinente filmar as provas de cada nadador para posteriormente, visualizar-se em conjunto, fornecendo feedbacks positivos e negativos para uma melhoria futura.

Verificámos que a visualização das provas por gravação foi uma ferramenta bastante útil para os juvenis participantes nas finais.

O Quadro 35 apresenta um exemplo de seguimento de avaliação e controlo de treino realizado ao longo das competições para cada nadador. Este exemplo é referente a uma nadadora que efetuava provas entre os 100 e os 200 m no início da época, tendo sucessivamente integrado o grupo de fundo por realizar distâncias de 400 e 800 m. Esta não conseguiu adquirir mínimos para participar nos Campeonatos Nacionais de Juvenis, Juniores e Seniores de inverno, o que os Campeonatos Regionais de Juvenis, Juniores e Seniores de piscina longa tornaram-se a sua competição principal no segundo macrociclo. Porém, a prova mais realizada, tendo a nadado no Torneio Zonal de Juvenis e nos Campeonatos Nacionais de verão foi os 200 m livres, sendo a apresentada no Quadro 34. Observando os valores de evolução parece-nos que existe uma regressão no desempenho da nadadora nesta prova. Porém, é importante refletir que nem todas as competições foram realizadas nas mesmas condições fisiológicas. A localização e a própria classificação das competições determinarão o tipo de planeamento de treino, podendo existir períodos de treino com cargas mais elevadas. Naturalmente, resultará de uma manutenção ou uma ligeira melhoria do rendimento desportivo.

No macrociclo I, a nadadora do exemplo demonstrou uma excelente evolução, obtendo sempre o seu melhor desempenho tanto na competição secundária (Campeonatos Regionais de juvenis, juniores e seniores de piscina curta), como na competição principal. Face ao incumprimento de mínimos para a participação nos Campeonatos Nacionais de Juvenis, Juniores e Absolutos, a juvenil apresentou a sua melhor forma desportiva nos Campeonatos Regionais de Juvenis, Juniores e Seniores, obtendo uma boa evolução em termos de piscina longa no macrociclo II. No último macrociclo, numa primeira fase treinámos a nadadora para atingir a sua melhor forma nos Campeonatos Regionais de Juvenis, Absolutos e de Clubes de forma a alcançar mínimos para os Campeonatos Nacionais. Satisfatoriamente conseguiu mínimos B à prova de 100, 200 e 800 m livres, pelo que foi necessário manter a sua forma desportiva até à competição principal, tendo demonstrado um resultado abaixo do seu

melhor desempenho. Porém, há que reconhecer que foi a primeira prova individual da mesma numa competição nacional, estando os níveis de ansiedade mais elevados. Por outro lado, a nadadora demonstrou pouca falta de descanso, por apresentar dificuldades em adormecer à noite. No entanto, consideramos que a nadadora obteve uma boa prestação, apresentando uma evolução positiva nesta prova ao longo da época desportiva.

Quadro 34 – Exemplo de avaliação e controlo do desempenho competitivo de um nadador na prova de 200 m ao longo da época desportiva.

	C.Reg. juv, jun e sen (25m)	Evolução (%)	T. Zonal (25m)	Evolução (%)	C. Reg. juv, jun e sen (50m)	Evolução (%)	C. Reg. juv, abs e club (50m)	Evolução (%)	C. Nacio. Juv, abs e open (50m)	Evolução (%)
50	33.53	1	32.71	4	--	--	--	--	32.41	--
100	1:10.57	--	1:08.77	2	1:09.79	2	1:08.15	1	1:08.79	--
200	2:25.06	6	2:20.98	6	2:25.34	4	2:19.73	4	2:21.36	--
RP's	2	7	3	12	1	6	2	5	--	--

Em relação aos resultados da equipa em geral, apenas a competição principal do macrociclo II ficou aquém do esperado, tendo se verificado nas outras grandes competições uma evolução positiva em todas as provas. No Torneio Zonal de Juvenis participaram 10 nadadores, tendo-se definido como a competição principal para a maioria do grupo juvenil. Positivamente fez-se uma eficiência competitiva de 188%, atingindo-se 26 recordes pessoais. Assim, os resultados obtidos foram positivos, demonstrando o adequado e correto trabalho desenvolvido. No entanto, existiu quatro nadadores que abandonaram a prática da modalidade, por não se identificarem com o rigor e a exigência do treino.

No macrociclo II foi necessário desenvolver treinos específicos face à detenção ou não de mínimos para os Campeonatos Nacionais de Juvenis, Juniores e Absolutos de piscina longa. Existiu mais um caso de abandono da modalidade pelo requisito dos treinos matinais ser uma exigência para a participação de provas competitivas. Os nadadores não detentores de mínimos apresentaram os

Campeonatos Regionais de Juvenis, Juniores e Absolutos de piscina longa, como sendo a competição principal. Este grupo de nadadores foi composto por nove, alcançando uma eficiência de 84%. Este resultado é facilmente explicado por um dos nadadores ter estado doente durante duas semanas, três nadadoras evidenciaram pouco empenho na realização das tarefas do treino com a qualidade pretendida e a reduzida assiduidade de dois nadadores. Os restantes seis com mínimos para os Campeonatos Nacionais atingiram uma eficiência de 57%. Expetávamos uma eficiência inferior a 100%, uma vez que estes nadadores se encontraram em sobrecarga e mais cansados. Porém, o valor tão baixo deveu-se à fadiga sentida ao longo das provas, de um nadador estar a recuperar de uma lesão e o estado de sobretreino psicológico de uma nadadora. Ainda assim, para estes juvenis objetivámos positivamente uma percentagem de evolução relativa ao recorde pessoal de cada prova individual (%RP) superior a 90%, não se verificando apenas na prova de 100 m bruços de Sofia Gonçalves. De forma geral, o grupo juvenil obteve uma eficiência de 73%, sendo considerado um indicador um pouco negativo dado que cerca de 43% da equipa apresentava um maior cansaço acumulado.

Os Campeonato Nacionais de juvenis de inverno constituiu a competição principal para os que alcançaram mínimos até, inclusive nos Campeonatos Regionais de Juvenis, Juniores e Seniores. Nesta competição principal, a nossa equipa foi composta por seis nadadores, tendo participado em 15 provas individuais. À medida que nos aproximávamos desta grande competição apercebemo-nos que a obtenção de uma eficiência competitiva superior a 100% não seria possível. Dentro da equipa juvenil, temos o caso especial de Sofia Gonçalves que se encontrava em sobretreino psicológico, estando a ser acompanhada pela psicóloga desportiva do clube. Além disso, o nadador André Silva recuperava de uma lesão, o que pretendíamos que o próprio se aproximasse o mais possível dos seus melhores tempos. Por fim, Daniel Duarte demonstra uma assiduidade muito baixa, apresentando uma frequência semanal de três sessões de treino. Assim, alcançou-se cinco recordes pessoais, obtendo-se uma eficiência de 33%. Apesar da equipa técnica ter consciência dos casos anteriormente explicados, os juvenis B demonstraram elevados níveis de

ansiedade e nervosismo antes das provas, embora com satisfação tenham alcançado uma eficiência competitiva de 125%. Ao longo dos dias de competição, as provas em que não se atingiram recordes pessoais foram um estímulo negativo de ansiedade e falta de confiança dos nadadores em si mesmos. Face aos resultados obtidos ao longo de todo o macrociclo, consideramos que o trabalho desenvolvido não expressou o idealizado e perspectivado, tendo existido vários percalços no que respeita a equipa técnica e juvenil.

Na mesma lógica do macrociclo II realizámos uma avaliação dos nadadores sem mínimos para os Campeonatos Nacionais nos Campeonatos Regionais de Juvenis, Absolutos e de Clubes. Estes foram oito, alcançando uma eficiência idêntica ao do macrociclo anterior, especificamente de 81%. Este resultado revelou a boa prestação e evolução dos nadadores que se empenharam e estiveram assíduos à maioria das sessões de treino de água e seco. Por outro lado, revela a recuperação de um nadador lesionado, a condição física de outro após ter estado doente e a reduzida assiduidade e pouco empenho de outros. Para os que trabalharam, as suas prestações individuais foram positivas, sendo um indicador positivo do correto trabalho desenvolvido. Os nadadores com mínimos para os Campeonatos Nacionais de verão foram cinco nestes campeonatos regionais, ao qual evidenciaram uma eficiência de 57% com 14 novos recordes pessoais. Este resultado é fruto da manutenção da carga de treino elevada na etapa de preparação específica para uma posterior redução no período de competição, o que naturalmente os nadadores sentiram-se fatigados, tendo a maioria realizado cinco provas individuais em apenas dois dias de competição. É importante realçar que um nadador com mínimos ficou doente no fim de semana destes Campeonatos Regionais, não tendo participado. De um modo geral, a equipa juvenil apresentou uma eficiência de 75%.

Participámos com seis juvenis nos Campeonatos Nacionais de Juvenis e Absolutos de verão – Open de Portugal, à qual se participou em 13 provas alcançando-se sete recordes pessoais, perfazendo-se uma eficiência competitiva de 54%. Esta competição ao ser a definida como principal do macrociclo III e a da época desportiva deveria se objetivar uma eficiência

competitiva superior a 100%. Porém, face à realidade em que nos deparámos tínhamos a perfeita consciência que a eficiência seria entre os 40 aos 50%. Tínhamos três nadadores que comprometeram todo o trabalho planeado por cada um apresentar um dos seguintes motivos: (i) assiduidade reduzida; (ii) doença duas semanas antes da competição principal e (iii) pouca qualidade na realização das tarefas principais do treino. Para além disto, uma nadadora participaria a primeira vez numa competição nacional, o que o nervosismo e ansiedade foram uma constante, inclusive esta apresentou dificuldades em adormecer ao longo dos dias de competição. Por outro lado, esta atingiu os mínimos nos campeonatos regionais do macrociclo III, sendo necessário manter a sua forma desportiva até esta competição. Efetivamente esta evidenciou um desempenho inferior às suas melhores marcas pessoais. No entanto, em balanço geral, os resultados foram positivos mediante as circunstâncias em que nos encontrámos.

7.7. Técnicas de partir e nado

A avaliação das técnicas de nado, bem como da partida e viragens foram realizadas na maioria das unidades de treino, através de anotações, exercícios de correção e filmagens em situação de treino e competição. Procedeu-se à avaliação da técnica das partidas de alguns nadadores no macrociclo III, especificamente na piscina municipal da Póvoa de Varzim. Filmou-se individualmente cada nadador, visualizou-se o vídeo em conjunto com o mesmo e identificou-se os principais erros, fornecendo as respetivas correções técnicas. Em seguida, os praticantes repetiram a partida com o intuito de melhorar em relação à anterior, conforme se visualiza na Figura 46.



Figura 46 – Exemplo da análise técnica feita com o nadador na técnica de partir.

Apresentamos na Figura 46, o exemplo de um nadador que na primeira vez demonstrou um posicionamento dos ms e mi afastados quase no momento de entrada na água. Após corrigi-lo, este na segunda repetição apresentou um posicionamento corporal mais hidrodinâmico. Passado duas semanas repetimos a avaliação, demonstrando as melhorias face ao momento avaliativo anterior. Nos campeonatos nacionais dos juvenis (inverno e verão) também nos preocupámos em filmar todas as provas, tendo sido muito benéfico para os nadadores participantes em finais na sessão da tarde. Mais uma vez, indicávamos os principais erros, quer sejam de origem técnica ou tática, como realçávamos os aspetos positivos. Verificámos que a visualização de imagens contribuiu significativamente para que os praticantes adquirissem a consciência corporal do movimento realizado, conseguido mais facilmente corrigi-lo.

7.8. Ansiedade e stress em competição

A experiência de stress e ansiedade na competição desportiva constitui um problema usual e preocupante para os indivíduos envolvidos no desporto (Cruz, 1996), sendo que é parte integral da competição desportiva de adolescentes (McDonough et al., 2013). As crescentes exigências que se colocam aos atletas, treinadores e árbitros, bem como a constante pressão psicológica tem criado dificuldade em lidar eficazmente com as exigências competitivas. De facto, a relação estabelecida entre a ansiedade e o rendimento desportivo é complexa, uma vez que é moderada por variáveis situacionais, pessoais e pelas características da tarefa (Cruz, 1996).

A ansiedade consiste numa resposta à perceção de ameaças que pode ocorrer em momentos de aprendizagem e em momentos de avaliação. Porém, pode ter efeitos facilitativos de rendimento ou efeitos debilitativos no mesmo. Numa mesma situação competitiva, um atleta pode atingir níveis máximos de desempenho, “ultrapassando-se a si próprio”, enquanto outro falha ou evidencia um mau rendimento aparentemente inexplicável (Cruz, 1996). Especificamente, é visível em alguns nadadores juvenis este tipo de situação. Conhecer a influência da ansiedade no rendimento desportivo dos nossos nadadores é um assunto de relevância, por forma a entender os seus problemas e a buscar a

evolução a longo prazo. Reconhecendo a importância dos fatores psicológicos ao nível do desempenho desportivo dos juvenis a partir do macrociclo II, a seção de natação do LSC contou com a participação da psicóloga desportiva Elisabete Santos, que apoia as restantes modalidades do presente clube. Numa fase inicial, os nadadores selecionados a ter acompanhamento psicológico foram definidos pela equipa técnica face aos comportamentos dos mesmos e relatos dos pais.

De um modo geral, a psicóloga desportiva auxiliou os nadadores do ponto de vista mental e psicológico no momento da competição, desenvolvendo com eles estratégias de *coping*. O *coping* pode ser descrito em termos de estratégias, táticas, respostas, cognições ou comportamentos muito úteis para a melhoria do rendimento desportivo (Omar-Fauzee et al., 2009). Assim, pode ser definido como um comportamento cognitivo voluntário ou um esforço emocional para controlar as demandas internas ou externas, o que se revela pertinente para os nadadores superarem as situações de ansiedade e stress competitivo (Lazarus & Folkman, 1984). O desenvolvimento de competências de *coping* deverá ser realizado em cada praticante desportivo e em qualquer nível desportivo, uma vez que este tipo de competências suportará os atletas a ultrapassar as situações menos inconvenientes e perturbadores ao longo das competições (Omar-Fauzee et al., 2009). Deste modo, aconselhámos os treinadores a ter conhecimento na área de psicologia por forma a identificar e até mesmo desenvolver estratégias de *coping* com os seus praticantes, uma vez que a presença de uma psicóloga desportiva em clubes é uma realidade escassa.

8. Treino em seco

Os programas de treino em seco são comuns na realidade da natação, existindo várias investigações que evidenciam os seus benefícios (Amaro et al., 2015; Aspenes et al., 2009; Girolid et al., 2012). No entanto, devem ser considerados como um tipo de treino complementar que não substituiu o treino de água (Sweetenham & Atkinson, 2003; Vorontsov, 2011), sendo uma categoria de treino que os praticantes devem realizar para maximizar o potencial dos diferentes sistemas fisiológicos (Maglischo, 2003). De facto, a combinação do trabalho desenvolvido na água e em seco permitirá o desenvolvimento da força e condição física dos nadadores (Salo & Riewald, 2008), o que poderá influenciar positivamente os resultados desportivos.

Por forma, a assegurar o desenvolvimento muscular geral e específico, os nadadores juvenis trabalharam nos dois primeiros macrociclos a força de resistência com o intuito de elevar a condição física geral e criar uma base de preparação para se introduzir as restantes manifestações de força relevantes para a *performance* desportiva no macrociclo III. Paralelamente à realização do treino de força, o treino de flexibilidade também se procedeu, tendo um papel mais preponderante no período competitivo e transitório. Em anexo será apresentado os microciclos do treino em seco (Anexo II).

8.1. Treino de força

A força é considerada um vetor decisivo ao longo do percurso desportivo do nadador (Wilke & Madsen, 1990), uma vez que é através dela que o nadador se desloca no meio aquático. A velocidade de nado criada por este é determinada pela conjugação de duas forças: força propulsiva e força de arrasto (Fernandes et al., 2002). Se a força propulsiva é produzida pelos músculos dos segmentos propulsivos, como a mão e o antebraço, ao aumentarmos a força muscular nestas regiões corporais iremos aumentar a velocidade de deslocamento. Assim, defende-se que quanto maior for a percentagem de força aplicada pela ação dos ms em relação à força máxima disponível, mais significativa se torna a força máxima para o rendimento desportivo (Wilke & Madsen, 1990).

Refletindo a importância do treino em seco reconhecemos que deve ser planeado e concretizado em função das competências específicas requeridas em cada prova competitiva (Salo & Riewald, 2008), cumprindo-se o princípio da especificidade. Quanto mais curta a distância de prova, maior é influência da força máxima no desempenho (Wilke & Madsen, 1990), o que para os velocistas esta manifestação de força será preponderante como demonstra o estudo de Garrido et al. (2010) feito a nadadores jovens de competição. Também para os fundistas o aumento da força máxima é igualmente importante para incrementar a velocidade de nado, no entanto a força de resistência revela-se central para se manter uma velocidade de nado média durante um tempo prolongado, evitando a fadiga dos músculos recrutados (Wilke & Madsen, 1990). Simultaneamente, a força de potência também designada por alguns autores de força-velocidade (Wilke & Madsen, 1990) ou explosividade (Olbrecht, 2000) está bem presente nos momentos das partidas dos blocos, nas viragens, nos percursos subaquáticos, nas acelerações feitas pelo nadador na sua prova (Wilke & Madsen, 1990), ou seja, nas ações dos ms e mi. Deste modo, entende-se a estreita relação entre a força máxima e a velocidade de execução, que ao ser desenvolvidas aumentará a potência dos segmentos corporais do nadador.









Na planificação de treino de crianças e jovens, a preparação desportiva deve respeitar criteriosamente as etapas de crescimento e maturação, isto é, o desenvolvimento biológico. Assim, o treino da força no período infanto-juvenil apenas fará sentido se realizarmos planificações de programas do treino da força a longo prazo (Costal et al., 2008). Neste sentido, seguimos as ideias de Navarro (1988) e Wilke & Madsen (1990) que defendem a realização do treino geral que visa desenvolver os índices de força dos vários grupos musculares e posteriormente, o treino especial que incide no trabalho dos músculos propulsivos, sendo mais específico. Devido aos horários escolares dos nossos juvenis e da desfuncionalidade da máquina *Swim Bench Biocinético* tentámos da melhor forma cumprir o que foi proposto por Navarro (1988): (i) sessões de treino em seco devem anteceder as sessões de treino de água ou ser realizadas separadamente do treino de água; (ii) sessões de treino de força máxima associam-se melhor com as sessões de treino de água dedicadas à velocidade;

(iii) sessões de treino de força máxima de carácter geral devem ser acompanhadas por exercícios de execução rápida à especialidade técnica de cada nadador, tendo-se atenção à técnica e frequência gestual.

Entendendo-se que a força desempenha um papel determinante no rendimento desportivo, esta pode ser trabalhada em função das suas manifestações: força de resistência, força máxima e força de potência (Raposo, 2005). Ao estarmos a trabalhar com grupos de idade jovens preocupámo-nos em construir a força de base (resistência) para posteriormente se desenvolver as restantes manifestações de força (Salo & Riewald, 2008). Assim, o macrociclo I e II visou o desenvolvimento da condição física geral dos nadadores, designadamente a força de resistência geral dos principais grupos musculares e do *core* (Vorontsov, 2011). O equilíbrio e a manutenção da posição hidrodinâmica é fundamental na natação e é conseguida pela força e controle dos músculos do *core*. Esta musculatura comporta os oblíquos (interno e externo), transverso abdominal, reto abdominal, músculos eretores da coluna e os músculos responsáveis pelo controlo da pélvis e da coluna vertebral (Salo & Riewald, 2008). Portanto, o *core* é responsável pela sustentação e estabilização de praticamente todos os movimentos corporais.

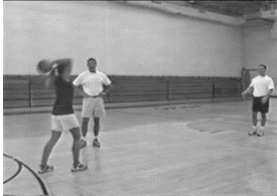
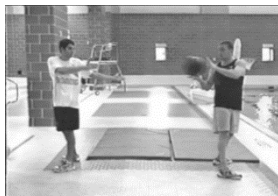
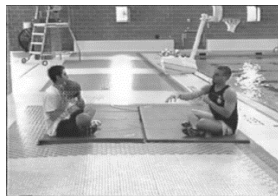
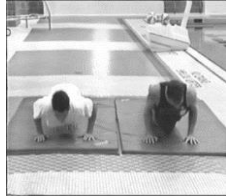
Trabalhámos a força de resistência através do treino em circuito duas vezes por semana e do treino pliométrico com uso de bolas medicinais (2 e 3 Kg) três vezes por semana, com repetições de 15 a 20 (Salo & Riewald, 2008). Alguns exercícios pela complexidade, o número de repetições foi inferior com o intuito de conservar a qualidade técnica do mesmo. Optámos por manter o treino pliométrico ao longo de cada macrociclo em detrimento da alteração dos vários exercícios do treino de circuito como forma de suscitar adaptações cardiovasculares e musculares. O treino de circuito foi constituído alternadamente por *skipping*/exercício, sendo que a duração do *skipping* aumentou progressivamente de 30, 45 a 60 s de acordo com a progressão e evolução dos juvenis. No cumprimento da progressão da carga, os exercícios eram alterados ou aumentava-se o número de repetições, sendo que cada circuito apresentava 8 estações conforme o Quadro 35.

Quadro 35 – Exemplo de um treino de circuito.

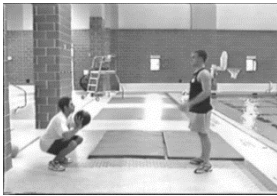
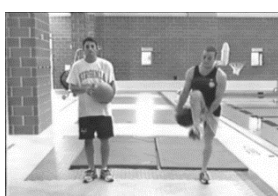
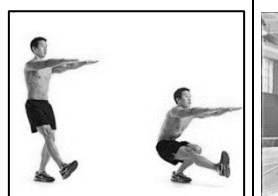
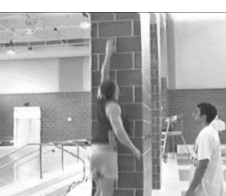
Estações			
Após cada exercício, <i>skipping</i> durante 30 s			
<p>1</p> <p>Abdominais: em decúbito dorsal, elevação e flexão do tronco à frente com mi fletidos e juntos</p> 	<p>2</p> <p>Flexões de tricípites: em decúbito ventral, flexão dos ms junto ao tronco, flexão dos mi com os joelhos apoiados no chão</p> 	<p>3</p> <p>Abdutores: em decúbito lateral com cotovelo apoiado no chão, elevação do mi, contrário ao que contacta com o chão, até à linha do quadril</p> 	<p>4</p> <p>Extensão do mi: em decúbito ventral de quatro apoios, elevação e extensão de um mi em direção ao teto</p> 
<p>5</p> <p>Tricípites em plano elevado: mi fletidos a 90°, flexão dos ms à custa do tricípites</p> 	<p>6</p> <p><i>Back bridge</i>: em decúbito dorsal, mi fletidos com apoio dos pés no chão, elevação da anca até à linha do quadril</p> 	<p>7</p> <p><i>Leg drop</i>: em decúbito dorsal com apoio das costas no chão, mi fletidos a realizar rotação lateral</p> 	<p>8</p> <p>Elevação do mi em plano elevado: elevação do mi contrário até à linha do quadril</p> 

As sessões dedicadas ao treino pliométrico foram compostas por quatro exercícios para os ms, mi, dorsais e abdominais com a utilização de bolas medicinais em alguns (Quadros 36, 37, 38 e 39). Neste tipo de trabalho recorreremos à utilização de exercícios a pares como forma de união e interajuda entre os colegas de equipa.

Quadro 36 – Exemplo de um treino pliométrico com os quatro exercícios para os membros superiores

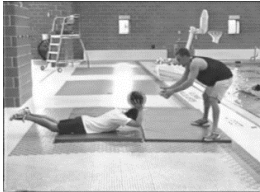

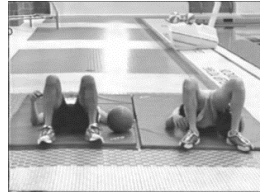
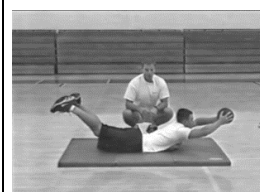
Exercícios do treino pliométrico para ms			
1	2	3	4
Lançamento da bola atrás: momento do lançamento manter cotovelos junto à cabeça e extensão completa dos ms	Lançamento da bola com rotação lateral: rotação lateral do tronco com extensão completa dos ms	Lançamento da bola com uma mão: flexão do punho no ato de lançar e extensão completa do ms	Flexões de trícipite: em decúbito ventral, flexão dos ms junto ao tronco
			

Quadro 37 – Exemplo de um treino pliométrico com os quatro exercícios para os membros inferiores.

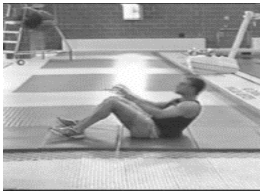
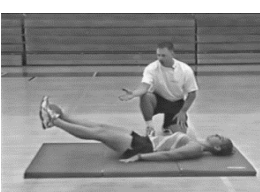

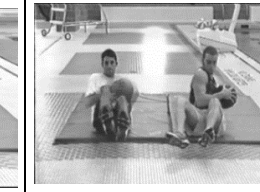
Exercícios do treino pliométrico para mi			
1	2	3	4
Lançamento da bola com agachamento: agachamento completo com posterior extensão completa do corpo	Manipulação da bola: movimento circular da bola em torno do mi	Agachamento com um mi: agachamento só com o apoio de um mi no chão	Saltos: 10 saltos baixos, 8 saltos médios e 6 saltos máximos
			

Quadro 38 – Exemplo de um treino pliométrico com os quatro exercícios para os dorsais.

Exercícios do treino pliométrico para os dorsais			
1	2	3	4

<p>Cadeia cinética posterior: em decúbito ventral apenas com o apoio da anca no chão, lançar a bola</p> 	<p>“Volta ao mundo”: movimento circular da parte superior do corpo em torno da anca</p> 	<p><i>Back bridge</i>: em decúbito dorsal, após elevação da pélvis passar a bola de uma mão para a outra</p> 	<p>Dorsais: movimento simultâneo dos ms e mi</p> 
---	---	---	--

Quadro 39 – Exemplo de um treino pliométrico com os quatro exercícios para os abdominais.

Exercícios do treino pliométrico para os abdominais			
1	2	3	4
<p>Lançamento da bola contra a parede: apenas com o apoio dos glúteos no chão lançar a bola contra a parede</p> 	<p><i>Leg lift</i>: bola colocada entre os pés, elevação do mi estendidos até 45° do chão</p> 	<p>Abdominais em bicicleta: apenas com o apoio dos glúteos no chão, movimento alternado dos mi</p> 	<p>Abdominais oblíquos: apenas com o apoio dos glúteos no chão, abdominais com rotação lateral do tronco</p> 

Com este tipo de programa de treino constatou-se uma evolução técnica e coordenativa muito positiva nos nadadores, uma vez que inicialmente simples exercícios se revelaram de elevada dificuldade de execução, como o *back bridge* e os dorsais. Em relação ao planeamento destes dois macrociclos, nos períodos de preparação desenvolveu-se este tipo de trabalho descrito e no períodos de transição não se realizou treino em seco. Ainda no macrociclo II se efetuou força explosiva no microciclo 26 com o intuito de ativar o sistema neuro-muscular.

Após desenvolvermos uma boa base preparação dos níveis de força de resistência decidiu-se no macrociclo III introduzir e desenvolver a força máxima e força de potência. Para tal recorreremos às máquinas de musculação e aos pesos livres disponíveis no ginásio, tendo sido realizados os seguintes exercícios: (i) *bench-press*; (ii) *dorsal-pulley*; (iii) *tríceps-pulley*; (iv) *bíceps-press*; (v) *pull-ups*; (vi) *leg extension* e (vii) *squat with weight*. O *bench-press* foi realizado apenas por dois juvenis A masculinos, uma vez que é o segundo ano consecutivo que estabelecem contacto com este tipo de exercício e realizam tecnicamente bem o exercício. Os restantes juvenis A masculinos apresentam dificuldades técnicas na realização deste exercício. Os juvenis B de ambos os géneros não efetuaram inteiramente este exercício, dado que é a primeira vez que realizam treino de força com máquinas de musculação, apresentando dificuldades na execução técnica do mesmo. Desta maneira, os dois últimos juvenis A e B do género masculino realizaram o exercício sem e/ou com carga ligeira como forma de adquirirem o padrão técnico. Em relação à frequência semanal dos treinos em seco, esta passou a ser de três conforme defende Salo & Riewald (2008).

No macrociclo III desenvolveu-se nos microciclos 30, 31 e 32 a força de resistência, na qual nas duas primeiras semanas realizou-se o treino de circuito e pliométrico explicados anteriormente e na terceira semana os exercícios feitos nas máquinas de musculação. Assim, esta manifestação de força foi realizada durante três semanas, estando dentro das duas a quatro semanas retratadas na literatura por Salo & Riewald (2008) e Olbrecht (2000). A força de resistência é a capacidade do organismo resistir ao aparecimento de fadiga através da solicitação da força durante um período prolongado, estando associado à capacidade de resistência orgânica (Raposo, 2005). Existe autores que defendem que é a manifestação de força que mais se relaciona com a realidade da natação (Wilke & Madsen, 1990). O desenvolvimento da força de resistência requer cargas de 50 a 70% da força máxima com 2 a 4 séries, contendo cada uma delas até um máximo de 30 repetições (Wilke & Madsen, 1990). O tempo de recuperação é inferior a 30 s (Salo & Riewald, 2008), o que se efetuou entre cada repetição um intervalo de 20 s.

Posteriormente desenvolveu-se a força hipertrófica por ser um dos pressupostos para se aumentar a força máxima. Ao basearmos-nos em Raposo (2005), a melhoria da força máxima requer em primeiro desenvolver a hipertrofia muscular (aumento do volume muscular) e em seguida estimular a coordenação intramuscular (capacidade de ativar em simultâneo as fibras musculares). Neste sentido, trabalhamos a força hipertrófica durante quatro semanas a 70 a 80% da força máxima com 12 repetições, num total de 3 a 4 séries. Os tempos de recuperação deverão ser incompletos para provocar o maior dano muscular com o intuito de suscitar regeneração e crescimento muscular. Em seguida, o treino de coordenação intramuscular foi implementado durante quatro semanas com cargas a 85 a 100% da força máxima, de 1 a 6 repetições com 3 a 5 séries. Os tempos de recuperação entre as séries deverão ser suficientes para garantir a estimulação da força máxima.

A potência ou força explosiva é a combinação da força e da velocidade, à qual o propósito deste tipo de treino é encontrar o equilíbrio ótimo entre a força e a velocidade de execução e ser capaz de transferir essa potência para o desempenho desportivo (Salo & Riewald, 2008). Para tal seguimos o proposto por Salo & Riewald (2008), realizar 3 a 5 séries de 3 a 10 repetições com carga ligeira de 30 a 60% da força máxima e a uma velocidade máxima. A execução dos exercícios à velocidade máxima irá estimular o sistema neuromuscular a produzir força de um modo eficiente e o mais rápido possível. Assim, os tempos de recuperação deverão ser completos para suscitar esse tipo de velocidade, o que se optou por dois minutos. Este tipo de trabalho foi efetuado durante três semanas, coincidindo com os últimos três microciclos da etapa de preparação específica do macrociclo III. Em síntese, o Quadro 40 demonstra o planeamento do treino de força do macrociclo III.

Quadro 40 – Planeamento do treino de força do macrociclo III.

Objetivos do treino de força e duração	Prescrição dos exercícios
Força de resistência (3 micros)	2x (20x60% RM), int. 20''
Força hipertrófica (5 micros)	3x (10x74% RM), int. 1'
Coordenação intramuscular (4 micros)	3x (3x94% RM), int. 3'

Para além disto, considerei pertinente para os juvenis com mínimos para os Campeonatos Nacionais a realização de exercícios de antecipação e de velocidade de reação a um estímulo uma semana antes desta competição principal (microciclo 45). Apesar de uma diminuição do tempo de reação aumentar a possibilidade de sucesso de uma dada prova (Miyamoto & Meira Jr., 2004), esta estimula e ativa o sistema nervoso para uma contração ou relaxamento muscular. Assim, pretendíamos despertar o sistema nervoso antes da competição principal para que os nossos nadadores reagissem rápido aos estímulos internos e externos. Está demonstrado que a preparação mental através da representação sistemática e repetida do esquema do movimento pode diminuir o tempo de reação, por uma maior capacidade de antecipação do nadador (Wilke & Madsen, 1990). De facto, este tipo de trabalho foi benéfico, porque os nossos juvenis assim como a restante equipa demonstrou tempos de reação bem baixos dos que habituais, estando a sentir-se rápidos ao estímulo sonoro da partida. Para proporcionar um trabalho seguro e adequado às várias manifestações de força aplicou-se o método indireto de Baechle et al. (2000) para se calcular a força máxima através da seguinte fórmula matemática: $1 \text{ RM} = \text{Carga (Kg)} \times \text{índice de conversão correspondente ao número de repetições realizadas}$, conforme a Figura 47.

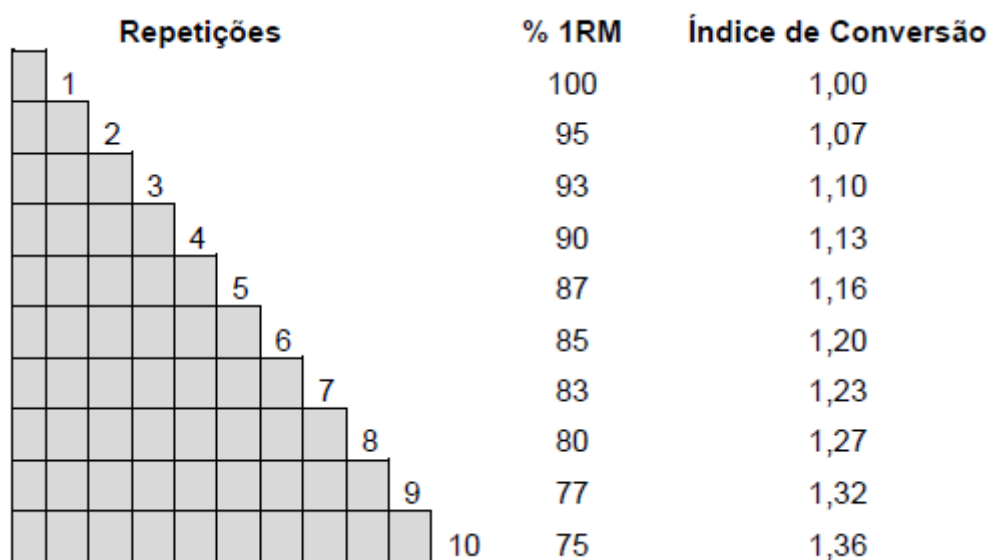


Figura 47 – Estimação com cargas submáximas da carga correspondente a uma repetição máxima (Baechle et al., 2000).

Os resultados individuais da força máxima para cada exercício estão expressos no Quadro e o Anexo V apresenta a força máxima mensurada através do método referido dos nossos juvenis para cada exercício. O Quadro demonstra que alguns nadadores não realizaram a avaliação da força máxima no exercício *bíceps-press*, porque ao iniciar-se a avaliação constatei a má execução técnica, sendo necessário realizar este exercício sem carga ou com uma carga ligeira como forma de aprendizagem do padrão correto do movimento. A ausência de um dado no *leg extension* deveu-se ao facto da máquina avariar e o nadador em questão ficar lesionado, acabando por abandonar a prática da modalidade. A falta de dados no *bench-press* já anteriormente referida e discutida.

Quadro 41 – Resultados individuais da força máxima dos juvenis no início do macrociclo III.

Nadadores	<i>Bench-press</i> (Kg)	<i>Dorsal-pulley</i> (Kg)	<i>Tríceps-pulley</i> (Kg)	<i>Bíceps-press</i> (Kg)	<i>Leg extension</i> (Kg)	<i>Squat with weight</i> (Kg)
André Silva	54	73	60	21	--	152

Daniel Duarte	37	77	74	20	20	90
Pedro Gonçalves	--	70	64	14	40	84
Tiago Ribeiro	--	66	45	11	30	--
Maria Gonçalves				*		
Sofia Gonçalves	--	20	45	11	25	58
Bruno Barroso	--	72	64	20	27	122
Jorge Quinta	--	64	54	15	28	115
José Meneses	--	70	52	--	35	114
José Picão	--	35	66	14	32	56
Sérgio Estevão	--	68	68	11	43	68
Tiago Freire	--	55	50	15	32	77
Alexandra Campos	--	33	57	7	30	54
Maria Fernandes	--	49	41	--	32	47
Matilde Santos	--	17	37	--	23	65
Vitória Pereira				*		

-- Não realizou a avaliação de força máxima

* Não estiveram presentes nas sessões de treino em seco do macrociclo III

8.2. Treino de flexibilidade





A flexibilidade é outra capacidade fundamental a ser desenvolvida para garantir a formação integral do nadador (Raposo, 2005), sendo o seu objetivo de treino assegurar o seu aperfeiçoamento face às exigências das respetivas especializações desportivas e posteriormente, conservar os seus índices no nível ótimo alcançado (Matvéiev, 1991). Especificamente na realidade da NPD, a melhoria da flexibilidade visa um aumento da amplitude dos movimentos, favorecendo as técnicas de nado, sobretudo a ação dos ms (Salo & Riewald, 2008). Esta refere-se à amplitude máxima do movimento conseguida pela estrutura articular envolvida (Matvéiev, 1991), por meio do alongamento muscular. O alongamento consiste na amplitude do movimento alcançado por meio da elasticidade muscular, não se referindo à máxima amplitude. O

alongamento deverá induzir tensão, mas quando se sentir dor deve-se parar de forma a evitar lesão muscular (Salo & Riewald, 2008; Sweetenham & Atkinson, 2003). Deste modo, incidimos na realização de alongamentos, uma vez que amplitudes de movimentos extremas não parecem ser decisivas para a nossa realidade.

Especificamente para nadadores é importante desenvolver a flexibilidade estática e a flexibilidade dinâmica. A primeira consiste na manutenção da amplitude do movimento conseguida, devendo permanecer na posição cerca de 20 a 30s. A maioria dos praticantes está familiarizado com o alongamento estático resultante do estiramento muscular. A flexibilidade dinâmica consiste no ganho da flexibilidade através da realização de movimento (Salo & Riewald, 2008). Deste modo, optámos por realizar alongamento estático após as sessões de água e em seco, uma vez que antes poderá prejudicar a produção de força comprometendo o desempenho. Por outro lado, após o treino de água o alongamento conferirá um relaxamento muscular (Salo & Riewald, 2008; Wilke & Madsen, 1990), podendo auxiliar no processo de recuperação (Sweetenham & Atkinson, 2003). A flexibilidade dinâmica contemplou o aquecimento em seco antes da sessão de água, com o intuito de ativar e preparar a estrutura articular e muscular para os movimentos das técnicas de nado. É nestas idades entre os 13 aos 15 anos que os músculos e os tendões podem não acompanhar o crescimento ósseo, sendo necessário a realização de alongamentos para evitar lesões e posturas incorretas (Navarro et al., 2003; Wilke & Madsen, 1990). Assim, o treino de flexibilidade tornou-se numa rotina diária de treino, estando a ser encarado como importante pelos jovens no seu processo de formação.

Sugerindo-se na literatura que se deve realizar cada exercício de alongamento três vezes e com uma duração de 20 a 30 s, que criámos uma série de exercícios, visando o alongamento dos músculos envolvidos: (i) nos movimentos dos ms; (ii) nos movimentos dos mi; (iii) na zona anterior e posterior do tronco e (iv) na zona do pescoço. Estes exercícios foram os propostos por Salo & Riewald (2008) e Wilke & Madsen (1990), estando alguns exemplos representados no Quadro 42.

Quadro 42 – Exemplos de exercícios de alongamento estático realizados após as unidades de treino de água.

Exercícios de alongamento estático			
1	2	3	4
<p>Alongamento dos quadricíptes: Com auxílio da mão fletir a perna sobre coxa, mantendo a coluna direita e a anca fixa</p>	<p>Alongamento dos ísquiotibiais: Em decúbito dorsal, fletir um dos ms, colocando o joelho ao peito. O outro ms permanece estendido, contactando o sol</p>	<p>Alongamento na posição hidrodinâmica: Na posição hidrodinâmica estender o corpo para cima, mantendo os ms em contacto com as orelhas</p>	<p>Alongamento do tricípites: Fletir um dos ms por trás da cabeça, sendo que a mão livre empurra para baixo o cotovelo do ms fletido</p>
			

9. Prevenção de lesões e os efeitos imediatos de métodos de reabilitação no rendimento desportivo

Ser nadador de competição requer um elevado número de horas de treino que o coloca em constante e intenso *stress*. As inúmeras repetições dos gestos técnicos e o desequilíbrio entre a carga e o tempo de recuperação são preditores de lesões desportivas (Haupenthal et al., 2006). De facto, a maioria das lesões dos nadadores de competição são provocadas por *overuse* (Jigami et al., 2014; Johnson et al., 2003), ou seja, por repetição sistemática de uma dada movimento que provoca uma sobrecarga muscular, articular ou óssea. Os estudos revelam que dentro deste tipo de lesão, os nadadores são mais afetados na zona do ombro (Haupenthal et al., 2006; Jigami et al., 2014; Johnson et al., 2003), sendo o seu frequente diagnóstico o “ombro doloroso” do nadador (Haupenthal et al., 2006). Neste capítulo será abordado a patologia mais diagnosticada nos nossos juvenis, o tratamento e prevenção desta e ainda, os efeitos imediatos de três tipos de métodos de reabilitação no rendimento desportivo. Face ao número elevado de juvenis possuidores da patologia de “ombro doloroso” que achámos pertinente conhecer os efeitos imediatos da aplicação de termoterapia, crioterapia e Kinesiotape no complexo articular do ombro no desempenho do nadador de competição, em colaboração com duas estudantes de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde da Universidade de Fernando Pessoa.

9.1. Prevenção e tratamento de lesões

O “ombro doloroso” do nadador refere-se a uma tendinopatia ou tendinite por sobrecarga, normalmente do supra-espinhoso e/ou da longa porção do bicípite braquial (Massada, 2006). O número de casos possuidores desta patologia poderá ser consequência da intensidade de treino, das características anatómicas do ombro e de fatores biomecânicos, como a técnica de nado (Johnson et al., 2003). Ao longo da época existiram cinco juvenis com este tipo de patologia, o que o tratamento e prevenção foram realizados. Preocupámo-nos com a técnica das diferentes técnicas de nado, sendo que a de crol corrigimos de acordo com o proposto para nadadores possuidores do “ombro doloroso”: (i) entrada da mão

na fase de entrada é feita com os dedos e não com o polegar na água; (ii) fundamental uma correta ação técnica dos ms acompanhada por uma rotação do corpo em torno do eixo longitudinal; (iii) ter a capacidade de flutuação é uma importante habilidade que permite a ligação da cadeia cinética dos mi à do tronco através das omoplatas. Para além, das correções técnicas conferirem uma maior eficiência biomecânica, também podem prevenir o aparecimento de lesões desportivas. Adicionalmente, as evidências demonstram que as sessões de treino de água isoladas suscitam um desequilíbrio muscular dos rotadores do ombro (Batalha et al., 2015a; Ramsi et al., 2004), uma vez que durante o nado a repetição sistemática do gesto fortifica mais os rotadores internos do que os externos no complexo articular do ombro (Batalha et al., 2015; Weldon & Richardson, 2001). As várias avaliações realizadas no Estágio pré-júnior de capacitação técnica de indicaram que a nossa melhor nadadora apresenta um desequilíbrio muscular ao nível dos rotadores de rácio de aproximadamente 53%. Porém, esta não apresentou sintomas de dor ou de lesão, embora seja um indicador de risco de lesão.

Além da correção da técnica de nado, em conjunto com o fisioterapeuta nosso clube efetuou-se exercícios de reforço muscular para a prevenção e tratamento de patologias de ombro, tal como sugerido na literatura (Batalha et al., 2015; Blanch, 2004; Johnson et al., 2003). Numa fase inicial desenvolveu-se exercícios de banda elástica para fortificar a zona de ombro e aumentar a força muscular do *rotator cuff* (conjunto de quatro músculos e os seus tendões responsáveis pela estabilização do ombro – supraespinhoso, infraespinhoso, subescapular e redondo menor), dado que este tipo de material auxiliar demonstrou-se efetivo neste âmbito (Batalha et al., 2015). Posteriormente, implementou-se exercícios baseados na técnica de abdominais hipopressivos proposta por Caufriez (1997) para mulheres com incontinência urinária. Esta técnica consiste num controlo da respiração em que uma respiração profunda seguida de uma breve pausa provoca um relaxamento do diafragma, diminuição intra-abdominal e uma contração reflexa dos músculos da pélvis, melhorando a condição física destes músculos (Stüpp et al., 2011). Este tipo de método ao estabilizar a coluna vertebral pode induzir um relaxamento de toda a cadeia cinética posterior e um

equilíbrio muscular por todo o corpo, podendo influenciar a economia do gesto técnico (Pallarés & Koral, 2014). Deste modo, a postura corporal é melhorada, tendo naturalmente efeitos positivos na prática de exercício. Os nossos nadadores após realizarem este tipo de exercícios sentiam-se menos tensos, estando mais predispostos a efetuar as sessões de treino com qualidade e sem a sensação de “preso” ao nível do tronco.

9.2. Os efeitos imediatos da aplicação de crioterapia e termoterapia no rendimento desportivo

A dor no ombro pode limitar significativamente o desempenho desportivo, o que se torna essencial o desenvolvimento de métodos eficazes para a prevenção e reabilitação da lesão (Lynch et al., 2010). Dentro dos métodos de reabilitação e em ambientes desportivos, a aplicação de agentes térmicos, como o calor e o frio, é uma prática muito popular (Bleakley & Costello, 2013). Porém, existe pouco consenso na literatura sobre os potenciais riscos para os praticantes desportivos após a aplicação de crioterapia, sendo que alguns autores afirmam que esta pode prejudicar o desempenho desportivo e aumentar o risco de lesão (Bleakley et al., 2012; Costello & Donnelly, 2010). Por outro lado, os procedimentos de aquecimento antes da competição e das sessões de treino são uma prática comum, sendo que o seu efeito positivo sobre o rendimento desportivo parece ser uma convicção generalizada (Neiva et al., 2012). Verifica-se uma inconsistência na importância que os procedimentos de aquecimento acarretam para o desempenho do nadador (Neiva et al., 2014a). Portanto, tanto o arrefecimento como o aquecimento aplicados antes da prática de uma dada atividade desportiva ainda não apresentam uma explicação adequada sobre os seus efeitos sobre o sistema neuromuscular (Estevam et al., 2015). Assim, pretendemos conhecer os efeitos da crioterapia e termoterapia aplicados na articulação do ombro no rendimento desportivo dos nossos nadadores.

A amostra comportou 18 nadadores sem qualquer patologia diagnosticada na zona articular do ombro, sendo 11 juvenis e os restantes sete juniores e seniores. O protocolo experimental decorreu nas instalações de treino da piscina municipal da Senhora da Hora numa pista livre do treino. Cada nadador realizou três

percursos de 100 m à técnica de crol à máxima velocidade, com partida dentro de água. Os tempos foram registados pelo uso de um cronómetro digital, sendo registado o melhor resultado desses três tempos para a sua posterior análise. Posteriormente, os elementos da amostra foram divididos aleatoriamente em dois grupos: (i) grupo de aplicação da crioterapia; (ii) grupo de aplicação da termoterapia. A crioterapia foi aplicada durante 20 min pelo uso de um *pack* de gelo (Wassinger et al., 2007), em ambos os ombros de cada nadador. A termoterapia foi aplicada pelo uso de *hot pack*, durante 15 min (Knight et al., 2001) igualmente nos dois ombros. Após a aplicação destes métodos, cada grupo voltou a efetuar três percursos de 100 m crol à máxima velocidade, registando-se o melhor tempo. Utilizando a estatística inferencial constatamos pelos Quadro 43 e 44, a comparação dos dois momentos avaliativos (antes e após a aplicação da crioterapia e termoterapia respetivamente) ao nível do desempenho desportivo de 100 m crol.

Quadro 43 – Resultados da comparação antes e após a aplicação da crioterapia no desempenho desportivo através do teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

Momentos	Velocidade (m/s) Med \pm dp	Mínimo (m/s)	Máximo (m/s)	<i>p-value</i>
Antes da crioterapia	0.89 \pm 0.23	0.59	1.09	0.018
Após a crioterapia	1.00 \pm 0.16	0.59	1.11	

Os resultados sugerem que o rendimento na distância de 100 m crol foi influenciado negativamente tanto pela aplicação de frio (0.89 \pm 0.23 vs 1.00 \pm 0.16, $p \leq 0.05$), como pela realização de aquecimento passivo prévio (1.06 \pm 0.05 vs 1.07 \pm 0.05, $p \leq 0.05$). Estes dados confirmam os resultados averiguados pelo estudo de Parouty et al. (2010) a nadadores seniores bem treinados. Estes autores verificaram um pior rendimento dos nadadores nos 100 m percorridos à velocidade máxima após um período de imersão corporal de 5 min em água fria (14°C). As alterações ao desempenho desportivo através de terapias de arrefecimento podem estar relacionadas com o aumento da rigidez articular,

traduzindo numa conseqüente diminuição da amplitude de movimento, redução da força e potência muscular, diminuição da velocidade de condução nervosa e da propriocepção (Bleakley & Costello, 2013). De facto, os nadadores após a aplicação da crioterapia referiram que se sentiam descoordenados ao nível dos ms, o que dificultou o seu deslocamento no percurso máximo de 100 m. Contudo, existe vários dados que suportam a existência de melhorias no rendimento desportivo após a utilização de um método de crioterapia, quando comparado à sua não utilização. No entanto, a maioria desses estudos envolvem desportos realizados em ambiente terrestre sob condições atmosferas adversas, nomeadamente elevada temperatura e humidade e com uma prática de longos períodos de tempo de exercício (Soultanakis et al., 2015).

Quadro 44 – Resultados da comparação antes e após a aplicação da termoterapia no desempenho desportivo através do teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

Momentos	Velocidade (m/s) Med ± dp	Mínimo (m/s)	Máximo (m/s)	<i>p-value</i>
Antes da termoterapia	1.06 ± 0.05	1.00	1.16	0.015
Após a termoterapia	1.07 ± 0.05	1.01	1.17	

Em relação à termoterapia, a aplicação de calor precedido de um esforço físico é recomendada com o intuito de preparar o organismo para uma dada atividade desportiva e possivelmente de prevenir lesões. Porém, existe pouca evidência científica que suporta a eficácia tanto do aquecimento ativo, bem como do passivo (Neiva et al., 2014a). Ao contrário do nosso estudo, Neiva et al. (2014b) verificaram que o aquecimento ativo suscitou uma melhoria do desempenho de 100 m crol à máxima velocidade, parecendo estar relacionado com um nado mais eficiente nos primeiros 50 m da distância. Em concordância com os autores anteriores, Gray & Nimmo (2001) não observaram diferenças no desempenho desportivo de alta intensidade de ciclismo precedido de aquecimento passivo (sauna a 45°C com 70% de humidade) quando comparado ao grupo sem aquecimento. Apesar da falta de dados que reforcem os nossos foi referido que

o efeito benéfico do aumento da temperatura pode ser revertido quando a temperatura muscular excede os 39°C (Neiva et al., 2014a). Os nossos resultados parecem ser suportados pela teoria de Tucker et al. (2004) que propuseram o declínio do desempenho como resultado de uma resposta de antecipação cerebral que regula o recrutamento muscular para se reduzir a produção de calor, garantindo-se a homeostasia térmica durante o exercício no calor. Conclui-se que o rendimento desportivo nos 100 m crol à máxima velocidade de nado é influenciado negativamente pela aplicação de crioterapia e termoterapia na articulação de ambos os ombros.

9.3. Os efeitos imediatos da aplicação da Kinesiotape no rendimento desportivo

Como explicado anteriormente, o *stress* biomecânico colocado sobre o complexo articular do ombro durante a carreira do nadador resulta em inúmeras vezes em lesão no ombro. Este facto não é alheio aos nadadores do presente clube. Porém, dada à possibilidade de se aplicar em qualquer músculo ou articulação, o Kinesiotape é amplamente utilizado para melhorar o desempenho e prevenir lesões (Espejo & Apolo, 2011). Sugere-se que este é mais eficaz quando combinado com a prática de atividade física, nomeadamente em gestos técnicos (Kubacki et al., 2011). O mecanismo deste material tem por base a direção e aplicação de tensão da banda elástica. Quando aplicado da origem para a inserção do músculo com forte tensão pode melhorar a contração muscular. Pelo contrário, quando aplicado da inserção para a origem muscular com fraca tensão apresenta uma função de inibição muscular (Araújo et al., 2014). Além de aumentar a circulação sanguínea e linfática, os seus benefícios visam aumentar proprioceção proporcionando estimulação cutânea através da pele, realinhar a função do tecido fascial através da normalização da função muscular, corrigir a função muscular a partir do fortalecimento dos músculos enfraquecidos e diminuição da dor através da supressão neurológica (Chang et al., 2010; Zavarize & Martelli, 2014). Posto isto, quisemos verificar os efeitos imediatos da aplicação de Kinesiotape no complexo articular do ombro no desempenho desportivo dos nossos nadadores.

A amostra foi constituída por 20 nadadores sem qualquer patologia de ombro diagnosticada, sendo 12 do escalão juvenil e 8 do escalão júnior e sénior. À semelhança do estudo anterior, a aplicação do protocolo experimental realizou-se nas instalações de treino da piscina municipal da Senhora da Hora. Após o aquecimento normal da sessão de treino, cada nadador realizou três percursos de 50 m à técnica de crol à máxima velocidade, com partida dentro de água. Posteriormente, aplicou-se o Kinesiotape ilustrado na Figura 48, por duas fisioterapeutas experientes e voltou-se a efetuar mais três percursos de 50 m à máxima velocidade. O desempenho foi mensurado pelo tempo despendido na distância de 50 m através de um cronómetro digital. O Kinesiotape foi colocado na região supraespinhosa em forma de Y com estiramento de 25%, da origem para a inserção, enquanto o nadador mantinha inclinação contralateral da cervical e o membro superior na nádega oposta. A segunda faixa foi aplicada na região do deltoide igualmente em forma de Y e da inserção para a origem. Por último, foi aplicada uma faixa em forma de I a partir do processo coracoide para o deltoide posterior com correção mecânica na cabeça do úmero ou regiões de sensibilidade. Na correção mecânica foi necessária uma pressão descendente e alongamento do Kinesiotape aproximadamente 50 a 75% (Thelen et al., 2008).



Figura 48 – Aplicação do Kinesiotape no ombro dos nadadores (Thelen et al., 2008).

O Quadro 45 demonstra os resultados entre os dois momentos avaliativos (antes e após a aplicação de Kinesiotape) e a sua comparação ao nível do desempenho desportivo de 50 m crol. Verificou-se que a utilização do Kinesiotape não influenciou o desempenho desportivo dos nadadores nos 50 m crol à máxima

velocidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Slupik et al. (2007) após a aplicação imediata do Kinesiotape no músculo quadrícipite em indivíduos saudáveis. Contudo, constatou-se a uma melhoria da atividade elétrica deste músculo, após 24 e 72 h de aplicação do Kinesiotape, sugerindo que a colocação um pouco antes da atividade física compromete a funcionalidade deste material. Outro estudo examinou os efeitos da aplicação do Kinesiotape na força de preensão máxima em atletas universitários saudáveis, demonstrando não existir diferenças entre os três grupos estudados (sem Kinesiotape, com Kinesiotape placebo e com Kinesiotape). Contrariamente aos nossos resultados, a literatura ainda apresenta dados positivos da utilização deste tipo de método. Constatou-se em indivíduos saudáveis que o uso de Kinesiotape no músculo quadríceps melhorou a distância do salto, aumento a força dos músculos do joelho e a *performance* funcional. Positivamente, a forma deste material parece não ter influenciado a força de arrasto hidrodinâmico, uma vez que o rendimento foi semelhante antes e após a aplicação deste método. Conclui-se que o Kinesiotape não alterou o desempenho dos nossos nadadores aos 50 m crol, após a sua aplicação. Deste modo, sugere-se que este método pode ser utilizado como tratamento e prevenção de lesões sem prejudicar o rendimento desportivo do nadador.

Quadro 45 – Resultados da comparação antes e após a aplicação do Kinesiotape no desempenho desportivo através do teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

Momentos	Velocidade (m/s) Med ± dp	Mínimo (m/s)	Máximo (m/s)	<i>p-value</i>
Antes do Kinesiotape	1.63 ± 0.37	1.35	1.87	0.940
Após o Kinesiotape	1.63 ± 0.26	1.34	1.83	

10. Competições

Atualmente, a própria competição constitui-se como mais um momento de avaliação do desempenho dos nadadores (Farah et al., 2010; Trinity et al., 2006), tornando-se num ótimo método de treino das diversas áreas bioenergéticas (Sweetenham & Atkinson, 2003). Vários são estudos que analisaram a bioenergética (concentrações de lactato de sanguíneo) e a biomecânica (variáveis cinemáticas, como tempo de partida, frequência de braçada, comprimento de braçada entre outros) em condições de competição: Bonifazi et al. (1993); Cappaert et al. (1995); Chengalur & Brown (1992); Hellard et al. (2008); Huot-Marchand et al. (2005); Silva et al. (2007b); Takagi et al. (2004). Neste capítulo iremos abordar os procedimentos inerentes a uma competição, nomeadamente o aquecimento de prova, a tática de prova e a recuperação após a prova, e a organização de uma competição desportiva.

10.1. Constituição



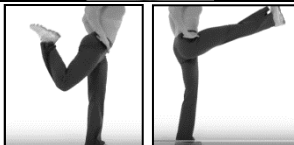
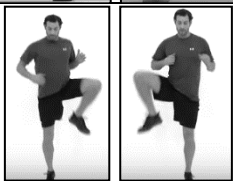
10.1.1. Aquecimento de prova

O aquecimento antes de qualquer prática física é um processo habitual, que se tornou essencial em eventos competitivos e de treino por dever proporcionar uma otimização do rendimento desportivo. De um ponto de vista fisiológico, este apresenta como principais efeitos: elevação da temperatura corporal incluindo o músculo, aumento do fluxo sanguíneo muscular, aumento da disponibilização de oxigênio às células e melhora a eficiência de contração muscular (Neiva et al., 2014a). Os mecanismos associados ao aumento da temperatura corporal estimulam tanto o metabolismo aeróbio (Gray & Nimmo, 2001; Neiva et al., 2014a), como o anaeróbio (Neiva et al., 2014a), preparando o organismo para uma futura prática de exercício. Assim, faz-nos acreditar que quanto mais específico for o aquecimento às condições de competição, melhor está preparado o nadador para lidar com a sua prova.

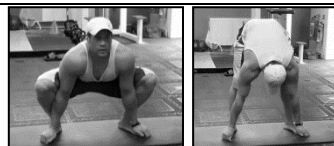
Apesar da literatura (Balilionis et al., 2012; Bobo, 1999; Neiva et al., 2014b; Neiva et al., 2012) demonstrar ambiguidade à cerca dos efeitos positivos do aquecimento antes de uma prova de natação, admitimos, tal como a maioria dos

treinadores, a existência de vantagens ao nível do desempenho desportivo. Numa competição desportiva, antes da realização de uma prova, o LSC apresenta como logística a realização de aquecimento fora de água, procedido do aquecimento dentro de água, ambos baseados nos nossos próprios métodos de preparação, criados a fim de melhorar o rendimento desportivo. Relativamente ao aquecimento fora de água, concordamos com Neiva et al. (2014a) ao referir que é um complemento ao aquecimento dentro de água e não uma alternativa deste. Este tipo de aquecimento comporta exercícios calisténicos, de ativação muscular e de alongamento que visam uma estimulação completa do corpo (Neiva et al., 2014a). Os nossos nadadores efetuaram ao longo da época desportiva e nas competições um aquecimento semelhante ao realizado nas sessões de treino. Todos os nadadores se reuniam e realizavam-no em simultâneo, sendo-lhes dada autonomia em relação à duração dos exercícios e à adição de mais exercícios, de acordo com as suas necessidades individuais. No Quadro 46 encontra-se expresso os exercícios feitos pelos juvenis no aquecimento fora de água em competição e treino.

Quadro 46 – O aquecimento fora de água realizado pelos juvenis do LSC em contexto de treino e competição.

Tipo de exercício	Imagem do exercício
1.Mobilidade articular	
2.Mobilidade articular	
3.Ativação muscular e alongamento	
4.Ativação muscular	

5. Calisténico e alongamento



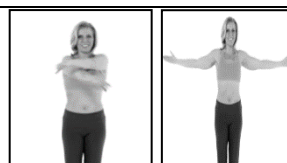
6. Calisténico



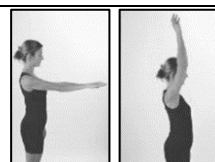
7. Ativação muscular



8. Alongamento



9. Ativação muscular



10. Calisténico



Tal como referido anteriormente, o aquecimento dentro de água obedeceu o princípio da especificidade, integrando os aspetos que considerados mais relevantes para o rendimento, como a técnica. Está demonstrado que elevados volumes de aquecimento consomem mais energia, podendo contribuir para um aparecimento mais precoce da fadiga muscular. No estudo de Neiva et al. (2015) conclui-se que a utilização de volumes acima do habitual poderá ser prejudicial para o rendimento dos 100 m livres. Partilhamos da mesma opinião que Neiva et al. (2014b) que sugerem a introdução de *drills* técnicos benéfica no aquecimento, por exemplo para aumentar a distância por ciclo dos ms nos 100 m livres. Procurámos realizar este aquecimento num tempo suficiente que permita aos nadadores ambientarem-se às condições da piscina e de se

prepararem mentalmente para a sua prova (Maglischo, 2003), ouvindo com atenção os *feedbacks* técnicos e táticos fornecidos pela equipa técnica. Também nestes períodos de aquecimento, a transmissão de confiança para os nadadores foi uma constante, sobretudo para os mais ansiosos como forma de os acalmar. Nem sempre a realização destes períodos foi concretizada nas melhores condições, porque nas competições com maior número de praticantes, as pistas da piscina naturalmente ficavam sobrelotadas, dificultando a realização das séries de trabalho com a qualidade pretendida. As tarefas do aquecimento dentro de água foram semelhantes para todos os nadadores, existindo apenas diferenças na série principal de ritmo de prova ao qual distinguimos dois grupos de trabalho: velocistas (100 e 200 m) e fundistas (400, 800 e 1500 m). Por outro lado, diferenciámos os períodos de aquecimento da sessão da manhã e da tarde, na qual na primeira sessão optámos por um volume maior para permitir uma ativação muscular adequada do que na sessão da tarde. O Quadro 47 apresenta um exemplo de aquecimento frequentemente realizado nas sessões matinais das competições desportivas.

Quadro 47 – Exemplo de aquecimento de prova realizado nas sessões matinais das competições desportivas.

Velocistas	Fundistas
<ul style="list-style-type: none"> - 400 Est à esc - 8x50 (25 Est + 25 Cr), cd. 1'00 - 4x50 (25 mi + 25 Técn), cd. 1'00 P/ 100: - 4x50 (25!!! + 25 N) Est Prova, cd. 1'00 P/ 200: - 4x50 Est Prova, cd. 1'00 Ímp: Ritmo 200 Pul>30/ Par: Pul 25 - 25!!! Est Prova c/ salto - 200 Calmo 	<ul style="list-style-type: none"> - 400 Est à esc - 8x50 (25 Est + 25 Cr), cd. 1'00 - 4x50 (25 mi + 25 Técn), cd. 1'00 P/ 400: - 8x50 Est Prova, cd. 1'00 Ímp: Ritmo 400 Pul>30/ Par: Pul 25 ou - 4x50 Est Prova Ritmo 400, cd. 1'20 Pul>30 P/ 800: - 8x50 Est Prova, cd. 1'00 Ímp: Ritmo 800 Pul>30/ Par: Pul 25 P/ 1500:

	- 8x50 Est Prova, cd. 1'00 Ímp: Ritmo 1500 Pul>30/ Par: Pul 25 - 25!!! Est Prova c/ salto - 200 Calmo
--	--

10.1.2. Tática de prova

O estabelecimento de um ritmo adequado durante uma prova não garante ao nadador a sua vitória, apesar de conferir resultados melhores em geral menos 0.5 s. Principalmente entre dois nadadores com tempos similares, o que cria uma mudança inesperada utilizando algum tipo de tática, pode condicionar o seu oponente e com isso ganhar a prova (Maglischo, 2003). Por esta razão, as questões táticas são importantes, embora sejam mais valorizadas pelos autores do que propriamente os treinadores e os nadadores (Claudio, 2005).

A tática pode ter um carácter ofensivo ou defensivo, sendo que o primeiro compreende as ações que o próprio nadador toma e a segundo refere-se às ações tomadas pelo nadador em detrimento da tática imposta pelo adversário (Maglischo, 2003). Seguimos a tática apresentada pelo autor, indicando para cada nadador a que melhor se ajusta. Alguns exemplos da tática de carácter ofensivo utilizadas foram: (i) início da prova mais rápido do que esperado, desequilibra os adversários inexperientes de um ponto de vista psicológico; (ii) início da prova mais lento que o esperado, cria uma desestruturação dos nadadores que tem final de prova mais lento; (iii) aumento rápido da velocidade no meio da prova é eficaz contra os oponentes que não acreditam no seu potencial; (iv) assumir a liderança da prova desde o início e (v) nadar na esteira do adversário. Na tática de carácter defensivo destacamos: (i) o adversário parte a uma velocidade superior à esperada, o que o praticante deve estar perto o suficiente para no melhor momento o ultrapassar; (ii) o adversário parte com menor velocidade que o esperado, deve-se assumir imediatamente a liderança, não tendo receio; (iii) o adversário aumenta rapidamente a velocidade a meio da prova, o nadador não se deve distanciar e (iv) o adversário está na esteira, deve-se nadar no centro da pista.

O ritmo de prova é um artifício tático que consiste na velocidade de nado adotada pelo nadador durante a prova (Maglischo, 2003), pretendendo-se o ensino em treino do ritmo de nado adequado em função do contexto competitivo. Especialmente no período competitivo de cada macrociclo, desenvolvemos séries a ritmo de prova com o intuito do organismo se adaptar rapidamente à velocidade requerida para a prova específica, assim como melhorar a combinação entre a frequência gestual e distância por ciclo. Por outro lado, este tipo de treino tornou-se motivante para os juvenis, dado que estes tentam igualar ou ultrapassar os ritmos das provas atuais (Maglischo, 2003). Considerámos este método de treino ainda mais pertinente para os nadadores fundistas, uma vez que nadam as velocidades submáximas mas exigentes de um ponto de vista fisiológico, sendo por vezes difícil os nadadores adotarem a velocidade de nado adequada. Para os velocistas, esta tarefa torna-se mais fácil, porque a velocidade de nado exigida é máxima ou praticamente máxima.

Os autores referem que numa prova de natação, o desempenho é influenciado, entre outros fatores, pelas estratégias táticas usadas pelo nadador para controlar a velocidade de nado, frequência gestual e a distância por ciclo durante as várias fases da prova (Kjendlie et al., 2006). Apesar de se ter realizado exercícios com variações de velocidade, frequência gestual e distância por ciclo, não se concretizou treino tático especificamente. Na nossa linha de pensamento, consideramos suficiente que os juvenis antes das suas provas ouçam com atenção as indicações técnicas e táticas individuais fornecidas pela equipa técnica, e que procurem e explorem estratégias táticas individuais. Por vezes, as táticas adotadas pelo próprio nadador conferem-lhe a vitória ou a derrota, servindo sempre de base para a sua futura carreira desportiva e para que ele também se conheça o suficiente para entender qual a tática mais vantajosa.

De acordo com Kjendlie et al. (2006) e Maglischo (2003), na primeira parte da prova de 100 m, os nadadores devem aumentar a distância por ciclo e na segunda parte aumentar a frequência gestual como forma de compensar a fadiga muscular. Mas, não se deve nadar à máxima velocidade no início da prova, com o intuito de aguentar o final desta (Maglischo, 2003). Para as provas de 200 e 400 m, é aconselhável distâncias de ciclos maiores e frequências gestuais mais

baixas até meio da prova e posteriormente, aumentar progressivamente a frequência gestual, permitindo uma maior económica de nado. Nos 400 m, pretende-se que o tempo dos primeiros e últimos 100 m sejam similar (Maglischo, 2003), demonstrando-se uma curva parabólica se relacionarmos a distância por prova e o tempo parcial de cada 100 m. Nas provas de 800 e 1500 m, verifica-se que a maioria dos praticantes recorre ao mesmo ritmo de nado em quase toda a distância, terminando à máxima velocidade (Maglischo, 2003). Em seguida, será apresentado no Quadro 48 exemplos das indicações táticas usadas com os nossos nadadores nas diferentes distâncias de prova.

Quadro 48 – Exemplos das indicações táticas fornecidas aos juvenis nas diferentes distâncias de prova

Distâncias de prova	Indicações táticas
100 m	Antes do início da prova, manter-se concentrado e ativado. Reagir rápido na partida e aproveitar o percurso subaquático da partida e das viragens à máxima velocidade para ganhar vantagem. Viragens realizar-se à máxima velocidade e não respirar na última ação dos ms antes destas. “Atacar” a prova nos últimos 15 m, não respirando nos últimos 5 m.
200 m	Antes do início da prova, manter-se concentrado e ativado. Reagir rápido na partida e aproveitar o percurso subaquático da partida e das viragens à máxima velocidade para ganhar vantagem. Realizar os primeiros 100 m à custa da distância por ciclo e a uma velocidade de nado rápida. Aos 150 m acelerar para impedir a diminuição da velocidade pela instalação da fadiga, sendo os últimos 50 m à máxima velocidade. Nos últimos 100 m, aumentar progressivamente a frequência gestual, “atacando” a prova nos últimos 15 m, não respirando nos últimos 5 m.
400 m	Antes do início da prova, manter-se concentrado e ativado. Aproveitar o percurso subaquático da partida e das viragens para ganhar vantagem, realizando pelo menos 3 ações dos mi subaquáticas após as viragens. Realizar respiração bilateral,

	<p>1:3 ou 1:5, como forma de visualizar os adversários. Os primeiros 200 m devem ser nadados com uma boa técnica de nado, procurando aumentar a distância por ciclo, e a uma velocidade rápida sem sentir esforço. Após os primeiros 200 m, acelerar aumentando progressivamente a frequência gestual de forma que os últimos 50 m sejam máximos. Procurar não inspirar na primeira ação dos ms após a partida e as viragens e não respirar nos últimos 5 m para a parede.</p>
800/ 1500 m	<p>Antes do início da prova, manter-se concentrado e ativado. Aproveitar o percurso subaquático da partida e das viragens para ganhar vantagem, realizando pelo menos 3 ações dos mi subaquáticas após as viragens. As viragens devem ser executadas a uma velocidade moderada, impedindo a desaceleração na aproximação à parede. Realizar respiração bilateral, 1:3 ou 1:5, como forma de visualizar os adversários. A primeira parte da prova deve ser com uma boa técnica de nado e uma velocidade rápida sem sentir esforço, incidindo na distância por ciclo. Iniciando a segunda parte da prova, acelera-se para combater a fadiga instalada, impedindo a diminuição da velocidade de nado. Os últimos 100 m aumentar progressivamente a frequência gestual, realizando-os à máxima velocidade possível. Não respirar na última ação dos ms na chegada à parede e na primeira ação dos mesmos segmentos corporais após as viragens e a partida.</p>
200 ou 400 m Estilos	<p>Antes do início da prova, manter-se concentrado e ativado. Aproveitar o percurso subaquático da partida e das viragens para ganhar vantagem, realizando-os à máxima velocidade. Não respirar na última ação dos ms na chegada à parede e na primeira ação dos mesmos segmentos corporais após as viragens e a partida. Acelerar nas técnicas de nado na qual o nadador apresenta maiores carências, tentando recuperar a desvantagem também nas técnicas mais fortes. Fundamental, a técnica de bruços ser nadada a um bom ritmo e a técnica de crol à máxima velocidade possível para terminar a prova.</p>

10.1.3. Recuperação de prova

A recuperação após a prática de exercício, quer seja de treino ou de competição, é uma importante temática para os atletas das modalidades aquáticas (Burke & Mujika, 2014), sendo um dos métodos mais negligenciados pelos nadadores e treinadores (Maglischo, 2003). Apesar dos processos de recuperação ajudarem na minimização do risco de lesão, os seus dois principais objetivos são: (i) restaurar as perdas e mudanças corporais provocadas por uma primeira sessão para recuperar o desempenho desportivo para uma próxima e (ii) maximizar as respostas adaptativas ao exercício providas da sessão de treino ou competição (Burke & Mujika, 2014).

Existe uma variedade de estratégias de recuperação que visam otimizar o desempenho desportivo para uma próxima de sessão de exercício: (i) estratégias nutricionais (Burke & Mujika, 2014; Shaw et al., 2014b); (ii) terapias de temperaturas frias, como a crioterapia (Burke & Mujika, 2014); (iii) estratégias psicológicas, como o sono (Calder, 2003); (iv) acupuntura (Lin et al., 2009); (v) recuperação ativa (Greenwood et al., 2008; Maglischo, 2003; Toubekis et al., 2008); (vi) massagem desportiva (Torres et al., 2012); (vii) vestuário de compressão (Doan et al., 2003) e (viii) electroestimulação (Neric et al., 2009).

Durante as provas competitivas de nível local é comum a participação dos nadadores em provas sucessivas, contribuindo para uma recuperação inadequada. Porém, a recuperação ativa é um dos métodos mais aplicados pelos treinadores para a melhoria do rendimento desportivo entre esforços máximos consecutivos (Toubekis et al., 2008). De acordo com o estudo de McMaster et al. (1989), este tipo de recuperação diminui mais rapidamente as concentrações de lactato sanguíneo em comparação com a recuperação passiva, afetando positivamente o desempenho desportivo. Neste sentido, concordamos com Toubekis et al. (2008) que considera importante conhecer a informação sobre o tempo mais eficaz de recuperação ativa na melhoria do desempenho desportivo no subsequente evento (prova) competitivo.

Segundo McMaster et al. (1989), a intensidade de nado durante a recuperação deverá ser abaixo do nível de acumulação do lactato e a 65% da velocidade máxima de nado, os nadadores sentiram-se confortáveis, sendo uma velocidade

de referência positiva. Greenwood et al. (2008) concluíram que a recuperação ativa realizada à velocidade do LAN permite uma remoção ótima do lactato sanguíneo e permite melhorias no desempenho subsequente. Maglischo (2003) refere que geralmente a velocidade de nado é selecionada pelo próprio nadador, tornando-se desnecessário definir este parâmetro. No que respeita o tempo de duração da recuperação, a literatura varia em função da prova realizada pelo nadador. Maglischo (2003) recomenda 10 a 20 minutos de recuperação ativa, uma vez que o pH muscular é normalizado e ocorre uma maior remoção das concentrações de lactato sanguíneo. Toubekis et al. (2008) verificaram que não é necessário a duração recuperação ativa ser superior a 5 minutos, quando a próxima prova ocorrer depois de um período de 15 minutos.

Assim, optámos por definir a duração da recuperação em termos de número de m, deixando o nadador escolher a velocidade de nado que se sente mais confortável. Nem sempre foi possível para os nadadores realizarem uma recuperação de 10 a 20 minutos, dado que o tempo entre as sucessivas provas é curto. Mas, este tempo foi cumprido quando se realizava a última prova de cada dia como forma de assegurar uma recuperação adequada e ótima. Outro aspeto a destacar é que por vezes, fornecíamos as informações acerca do desempenho dos nadadores após nadarem no tanque de recuperação, nomeadamente nas competições em que tinham mais provas, noutras circunstâncias preferíamos transmitir breves informações sobre os resultados antes de recuperarem. Ao longo da época desportiva, apercebemo-nos que a presença de um treinador para o controlo da recuperação ativa dos praticantes era pertinente, porque muitos dos juvenis reduziam o volume de recuperação definido pela equipa técnica e socializavam com os colegas no próprio tanque de recuperação.

Nas competições de carácter mais importante, como Campeonatos Regionais, Nacionais ou Meetings Internacionais, o nosso fisioterapeuta encontrava-se presente, auxiliando os praticantes nas questões da recuperação, nomeadamente através da massagem e electroestimulação. Ali Rasooli et al. (2012) demonstraram que a massagem é método mais efetivo na melhoria do rendimento subsequente do que a recuperação passiva. No estudo Neric et al.

(2009), a aplicação da electroestimulação após um esforço máximo de 200 m crol surge como uma alternativa de recuperação para a diminuição das concentrações sanguíneas de lactato, embora a recuperação ativa promova a uma maior remoção deste metabolito. No entanto, em ambos os estudos, a recuperação ativa confere maiores benefícios no rendimento subsequente do que a massagem e a electroestimulação. Portanto, acreditamos que a prática em simultâneo da recuperação ativa, da massagem e da electroestimulação é a ideal para acelerar o processo de recuperação dos nossos jovens, otimizando o desempenho desportivo.

As estratégias nutricionais são outro tipo de método de recuperação que damos especial atenção, sobretudo nas competições desportivas. No contexto competitivo, assegurar os *stores* de armazenamento de glicogénio é essencial (Shaw et al., 2014a), dado que se trata do principal substrato energético. Por outro lado, sabe-se que após exercício intenso ou prolongado os níveis de glicogénio muscular são baixos (Burke & Mujika, 2014), justificando-se a ingestão de hidratos de carbono (CHO) para repor-se este substrato. De acordo com Shaw et al. (2014b), as vantagens na ingestão de CHO são: (i) satisfazer as necessidades diárias requeridas pelo organismo; (ii) fornecer combustível de apoio ao desempenho nas sessões de treino ou competição e (iii) reduzir o risco de doença. Antes da sessão de treino ou de competição, deve-se assegurar que os locais de armazenamento do glicogénio muscular estão completos por forma a garantir um bom desempenho desportivo. Neste âmbito, 10 a 12 g/Kg/dia 36 a 48 horas antes do exercício é suficiente para ocorrer a supercompensação das reservas de glicogénio muscular (Bussau et al., 2002).

A última refeição antes da competição também é essencial, sugerindo-se o consumo de alimentos com elevadas concentrações de CHO de 1 a 4h antes do início da prova e a ingestão de líquidos para assegurar a hidratação do corpo (Burke & Mujika, 2014). Deste modo, nas competições a equipa técnica é responsável por definir as refeições alimentares que por norma, contemplam alimentos ricos em CHO, como arroz ou massa, e proteínas como carne de peru. Geralmente, a sobremesa é um alimento com índice glicémico moderado a alto, por exemplo gelatina e salada de fruta, uma vez que alimentos com elevado

índice glicémico em comparação com os de baixo índice glicémico conferem uma maior capacidade de armazenamento de glicogénio (Burke et al., 1993) e 2 a 4h após o exercício verifica-se um aumento da taxa de ressíntese de glicogénio muscular superior ao normal (Ivy & Kuo, 1998). Durante as jornadas das competições, os treinadores permaneceram vigilantes, chamando os nadadores à atenção para uma alimentação correta. Neste contexto, os praticantes comem alimentos com elevado índice glicémico antes da prova (barras energéticas e géis), como por forma de a glicose na sua forma mais simples ser rapidamente absorvida pelo organismo e utilizada na prova. Nas sessões de treino, opta-se pela ingestão de líquidos, como bebidas energéticas, como forma de repor o equilíbrio hídrico (Shaw et al., 2014b) e de fornecer açúcares simples ao organismo.

10.2. Organização de uma competição desportiva

Ao longo de toda a época, o clube participou em vários torneios competitivos, estando uns previstos segundo o calendário competitivo emitido em Setembro e outros foram surgindo por convites. Todos estes torneios foram organizados por próprios clubes, sendo que o LSC não foi exceção. Assim foi organizado pelo clube duas competições desportivas: (i) I Torneio de natação Eng.º Jorge Botelho e (ii) IX Torneio do Mar – Troféu Siza Vieira. O primeiro torneio destinou-se ao escalão etário de cadetes, tendo-se realizado a 10 de Abril e o segundo ao escalão de juvenil, júnior e sénior efetuado a 19 de Junho. Ambos os torneios foram idealizados e organizados pela diretora da seção, direção técnica, administrativa e da comunicação e imagem, no entanto foi pedida a minha colaboração na organização do segundo torneio de forma completar a minha função de estagiária e a contribuir positivamente para a minha experiência profissional. Assim, fui responsável pelo planeamento, organização e dinamização do IX Torneio do Mar – Troféu Siza Vieira, tendo sido acompanhada pelos elementos diretivos da seção.

Este Torneio do Mar foi reeditado no ano passado pela seção de natação do LSC em conjunto com a Câmara Municipal de Matosinhos no âmbito das Festas de Matosinhos. Apesar de ser ter discutido que a localização do torneio no

calendário competitivo não é muito benéfica pelas inúmeras provas no macrociclo III, este evento é de grande importância para o clube e a comunidade matosinhense se estiver inserido nas festas do Sr. de Matosinhos, festas tradicionais da cidade que abrangem milhares de pessoas. Futuramente, será repensado a sua data para proporcionar um maior interesse competitivo para a equipa técnica não só do clube, mas dos restantes participantes.

Realizou-se a nona edição do torneio, tendo o regulamento sido definido e atualizado face à edição anterior juntamente com o coordenador técnico dos escalões mais velhos, Sr. José Baltar Leite. Mais uma vez existiu a colaboração do mais premiado arquiteto contemporâneo português, Álvaro Joaquim de Melo Siza Vieira, reconhecido por Siza Vieira, ao qual foi responsável pelos azulejos de prémio aos nadadores (masculino e feminino) mais pontuados pela FINA numa dada prova e aos clubes classificados nas primeiras três posições. O nome deste arquiteto famoso é contemplado no subtítulo do torneio pela sua forte ligação ao clube, uma vez que a sede do clube é no pavilhão desportivo Siza Vieira. Este pavilhão ficou denominado por este nome devido à morte do seu irmão num jogo de basquetebol. O cartaz do evento, bem como os convites enviados aos clubes e às entidades de referência foram realizados em parceria com a Escola Superior de Artes e Design (ESAD). Após a finalização do cartaz do torneio como ilustrado na Figura 49, este foi enviado juntamente com o regulamento para aprovação e oficialização da ANNP e FNP.



Figura 49 – O cartaz do IX Torneio do Mar – Troféu Siza Vieira.

Para além de estar presente nas várias reuniões para a organização deste torneio, toda a logística e as atividades desenvolvidas tiveram o meu apoio, sendo que os assuntos mais burocráticos, como a autorização da cedência de instalações ou materiais foram da responsabilidade única da direção. Porém, a concretização do evento só foi possível pelos apoios das seguintes entidades: (i) Câmara Municipal de Matosinhos, com especial agradecimento; (ii) Matosinhos Sport; (iii) ESAD; (iv) ANNP; (v) Berker, MDS – Corretor de Seguros S.A.; (vi) Schmitt+Sohn Elevadores; (vii) Exporlux; (viii) BlueBoats; (ix) Decathlon; (x) Ganhaki; (xi) Propeixe; (xii) Vitalis e (xiii) Unicer. Deste modo, foram enviados convites às individualidades de relevo de Matosinhos, como o presidente da Câmara Municipal de Matosinhos, a presidente da Matosinhos Sport e o presidente do LSC, às individualidades de relevo da NPD, como o presidente da FPN, da ANNP e o professor doutor Ricardo Fernandes da FADEUP e o representante de cada uma das entidades apoiantes. Porém, nem todos os convidados estiveram presentes, sendo necessário reformular a locução no momento da entrega de prémios.

A cronometragem eletrónica e a equipa de arbitragem foram solicitadas, sendo da responsabilidade da ANNP. Em competição, estiveram presentes 176 nadadores (91 masculinos e 85 femininos) em representação de 14 clubes. Os

clubes foram distribuídos racionalmente pelo cais da piscina, estando os seus lugares devidamente identificados. Foi enviado e afixado no local da prova os períodos de aquecimento que apresentavam a duração do aquecimento e a(s) respetiva(s) pista(s) para cada clube. Preocupámo-nos em dividir o número total de nadadores de uma forma correta e selecionámos os clubes com maior distância da cidade o período de aquecimento mais tardio para se proporcionar qualidade no momento de aquecimento para todos.

No final do período de aquecimento, a seção juntamente com nadadores e ex-praticantes do clube prestou uma homenagem ao ex-treinador Domingos Pinto que pediu a sua reforma após 41 anos de serviço ao clube. Tratou-se de um momento muito emotivo, à qual a piscina se encheu de nadadores leixonenses, instalando-se um ambiente de saudade e agradecimento a este treinador por toda a sua dedicação ao longo da carreira. Impossibilitado de estar presente nesta homenagem por residir nos Estados Unidos da América, o nadador olímpico Fernando Costa foi convidado a escrever um texto para ser lido no momento da homenagem a este treinador, enaltecendo alguns dos seus feitos criou-se um momento emocionante e marcante para esta nova edição do torneio. A Figura 50 representa a organização da piscina no Torneio do Mar, estando definidos os espaços dos convidados, da câmara de chamada, dos clubes participantes, da reunião dos delegados, dos balneários dos árbitros e nadadores, dos patrocínios e apoios e da venda de artigos do clube. Também colocámos estrategicamente caixotes de lixo, o pódio dos nadadores e folhas de orientação com os períodos de aquecimento, os balneários respetivos para os árbitros e nadadores e a câmara de chamada. Em duas mesas colocadas na receção da piscina vendeu-se artigos do LSC, garrafas de água, programas de prova e azulejos da autoria do arquiteto Siza Vieira. À semelhança da oitava edição, a compra de qualquer produto da mesa do LSC dava direito a uma senha para a tómbola de prémios, em que o seu sorteio decorreu no final do torneio. O primeiro prémio seria uma viagem para duas pessoas no BlueBus na cidade do Porto, o segundo era uma viagem de barco para duas pessoas no BlueBoats pelo Rio Douro e por fim, o terceiro prémio seria um *pack's odisseais* "Portugal 50%" que incluía restaurantes, *spa's* e hotéis.

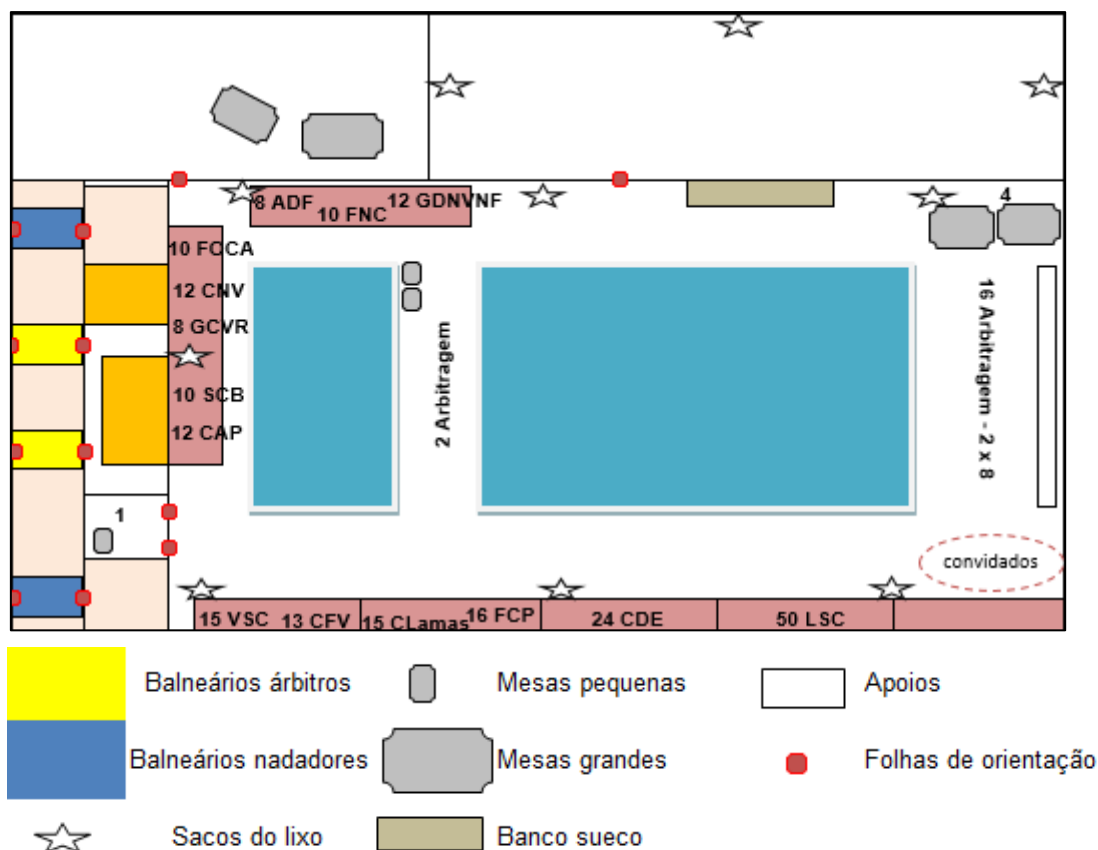


Figura 50 – Esquema da piscina no IX Torneio do Mar – Troféu Siza Vieira.

Duas nadadoras do escalão de cadetes ficaram responsáveis por conduzir os nadadores de cada série da câmara da chamada até às pistas. No período de intervalo decorreram séries extracompetição com os nadadores infantis do clube, bem como no final da sessão, mas antes da entrega de prémios, realizou-se uma mega estafeta em que competirão em simultâneo todos os escalões de competição da seção de natação do LSC. Para além dos clubes classificados entre as três posições receberem um azulejo da autoria do arquiteto Siza Vieira, todos os clubes receberam umas lembranças da ESAD, da Câmara Municipal de Matosinhos e um *pack* de conservas de alta qualidade da Propeixe. Conseguimos com esta nova edição do torneio reforçar a qualidade do evento, participando um maior número de clubes que elevou o nível competitivo. Por se tratar de um momento de preparação para os Jogos Olímpicos, o nadador Diogo Carvalho não pode estar presente, de forma dignificar ainda mais este torneio. Para além das mesmas entidades locais que apoiaram o evento, reforçamos a

sua presença com a inclusão da ESAD. De um modo geral, a competição desportiva decorreu nas melhores condições e acabou por se tornar num momento competitivo positivo para os nossos nadadores, tendo o grupo juvenil obtido uma eficiência competitiva de 104%.

11. Resultados

Os resultados desportivos alcançados na presente época desportiva estão expressos no Quadro 49.

Quadro 49 – Resultados desportivos alcançados pelos nadadores juvenis do LSC ao longo da época desportiva 2015/2016.

Competições	N.º Nadadores	N.º Provas nadadas	N.º Recordes Pessoais	Eficiência competitiva (%)	Destaques
14º Trial Meeting	7	14	3	21	-
P. Preparação	16	48	48	100	-
Open Vale de Sousa	4	7	6	86	3º Juv (100 Br)
C. Regionais Juv, Jun e Sen	17	82	97	118	2 campeões regionais (50 Br e 4x50 L)
T. Regional de Fundo	12	22	35	159	2º Juv (200 Est)
T. Zonal	10	22	26	118	2 vice-campeões zonais (100 Br e 4x100 L); 3º Juv A (200 Est)
T. Alcobaça	4	9	2	22	-
Meeting Lisboa (seleção nacional)	1	2	0	0	Final B (100 Br)
Meeting Póvoa	6	15	20	133	Final A (50 Br)
C. Regionais Juv, Jun e Sen	13	59	43	73	1 campeão (50 Mr) e 3 vice-campeões (4x50 e 4x100 L e 4x50 Est)

T. Rio Maior	11	18	20	111	2º lugar na classificação coletiva
C. Nacionais Inverno	6	15	5	33	3º Juv A (100 Br)
T. Shigeo Tsukagoshi	4	6	3	50	--
T. Povoense	6	12	9	75	--
T. Valongo	2	6	1	17	--
T. Especialista	15	40	23	58	--
T. Nadador Completo	13	61	72	118	5º Juv A feminino 8º Juv B masculino
Meeting Porto	6	19	11	58	Final B (100 Br e 200 Est)
T. Estarreja	10	11	18	164	--
T. Fafe	3	3	3	100	--
T. Mar	13	23	24	104	5º lugar na classificação coletiva
C. Regionais Juv, Abs e Clubes	11	57	43	75	1º lugar Juv A (200 Est), 2º e 3º lugar Juv B (200 e 800 L)
C. Nacionais Verão	6	13	7	54	8º Juv A (100 Br)

11.1. Campeonatos regionais

Neste capítulo iremos abordar os Campeonatos Regionais organizados pela nossa associação regional, ANNP. Para permitir que todos os juvenis participem no contexto competitivo, toda a equipa juvenil é convocada para os Campeonatos Regionais, mesmo que reconheçamos que alguns farão certamente tempo fora do limite de participação. Os Campeonatos Regionais de Juvenis, Juniores e Seniores de piscina curta concretizaram-se de 6 a 8 de Novembro na piscina do Clube Fluvial Portuense, constituindo-se como competição de preparação para o Torneio Zonal. A equipa técnica diminui a carga de treino no microciclo que inseriu esta competição com vista os

nadadores a renovarem da época anterior e a alcançarem tempos com critérios de admissão (TACs) para a participação no Torneio Zonal de Juvenis. A equipa juvenil foi composta por 17 nadadores, dos quais oito juvenis A (quatro de ambos os géneros) e nove juvenis B (seis do género masculino e três do feminino). As nadadoras Marta Pacheco e Vitória Pereira não participaram, respetivamente por motivos de lesão desportiva e de doença.

Os resultados dos juvenis foram positivos, verificando-se uma grande evolução fisiológica e técnica que explica o 118% de eficiência competitiva (das 82 provas realizadas atingiu-se 92 recordes pessoais), os novos cinco TACs em provas individuais e três em provas de estafeta dos juvenis B do género masculino e a confirmação de 17 TACs em provas individuais. De um ponto vista técnico, foi visível a melhoria do gesto técnico pela correção de erros técnicos, como também as viragens se demonstraram mais rápidas com a existência de percurso subaquático. No que concerne a componente tática, verificámos algumas dificuldades de gestão de prova, explicadas provavelmente pela pouca experiência competitiva e idade dos nadadores. Com satisfação atingiram-se dois mínimos A e sete B para a participação nos Campeonatos Nacionais: (i) mínimo A aos 100 e 200 m bruços de Sofia Gonçalves e (ii) mínimo B aos 100, 200 e 400 m livres de Daniel Duarte, aos 100 e 200 m livres de Sofia Gonçalves e aos 100 e 200 m mariposa de André Silva. Satisfatoriamente, a equipa leixonense esteve presente em sete pódios de âmbito individual e oito pódios por prova de estafeta, destacando-se a medalhada de ouro da componente absoluta para Sofia Gonçalves aos 50 m bruços e da equipa de estafeta 4x50 m livres, composta por Bruno Barroso, Jorge Quinta, José Picão e Sérgio Estevão. Concluimos que a nossa participação foi satisfatória, demonstrando-se que a carga de treino foi assimilada e adquirida corretamente por todos os nadadores, dando concordância ao planeamento realizado.

Posteriormente, de 26 a 28 de Fevereiro concretizou-se os Campeonatos Regionais de Juvenis, Juniores e Seniores em piscina longa, nomeadamente na piscina municipal da Póvoa de Varzim. A equipa leixonense do escalão juvenil fez-se representar por 13 nadadores, dos quais cinco juvenis A (três do género masculino e dois do feminino) e oito juvenis B (cinco do género masculino e três

do feminino). Os nadadores que não foram inscritos são os seguintes: (i) Tiago Ribeiro por decisão pessoal reconheceu que a sua pouca assiduidade aos treinos não lhe confere uma preparação física e psicológica necessária para este tipo de competição; (ii) Sérgio Estevão apresenta-se lesionado, embora esteja a recuperar da lesão não participou e (iii) Vitória Pereira por motivos de doença, falta constantemente aos treinos.

Esta competição apresentou objetivos distintos de acordo com a obtenção de mínimos para os Campeonatos Nacionais de inverno. Para os juvenis com mínimos A e/ou B, a carga de treino manteve-se elevada, suscitando um maior cansaço e fadiga acumulada. Para os não detentores de mínimos, estes Campeonatos Regionais tornaram-se a última oportunidade para os mesmos alcançarem mínimos para a sua participação nos Campeonatos Nacionais de inverno. Deste modo para estes nadadores, no microciclo 25 diminui-se aproximadamente 70% do volume de treino às séries específicas de especialidade, com o intuito de conferir *taper* para a obtenção dos melhores desempenhos desportivos (Mujika & Padilla, 2003). Assim, objetivou-se para os juvenis com mínimos para os Campeonatos Nacionais de Inverno uma %RP superior a 90%. Para os juvenis sem mínimos perspetivou-se uma eficiência competitiva superior a 90% e obtenção de mínimos para os Campeonatos Nacionais. Para a totalidade do grupo expetámos o alcance de vários pódios, tanto nas provas individuais, como de estafeta.

Das 59 provadas realizadas, alcançou-se 43 novos recordes pessoais, o que perfaz uma eficiência competitiva de cerca de 73%. Estes resultados são facilmente explicados pela participação de André Silva que se encontra a recuperar de uma lesão, de José Picão que esteve parado durante duas semanas por motivos de doença e dos nadadores José Meneses, Maria Fernandes, Maria Gonçalves e Matilde Santos de nível mais fraco apresentaram pouco empenho e dedicação nas sessões de treino. Positivamente, os nadadores com mínimos para os Campeonatos Nacionais (André Silva, Bruno Barroso, Daniel Duarte e Sofia Gonçalves) demonstraram %RP superior a 90%, exceto a prova de 100 m bruços de Sofia Gonçalves. Esta juvenil é seguida pela psicóloga desportiva do LSC, que lhe diagnosticou sobretreino psicológico, isto

é, a nadadora acredita sempre que está cansada e não consegue realizar as tarefas e os *feedbacks* transmitidos pela equipa técnica.

Nesta competição, foi notório um descontrolo psicológico por parte desta juvenil que se traduziu negativamente nos seus resultados desportivos. Alcançou-se com satisfação mais quatro mínimos B, nomeadamente aos 100 m costas por Jorge Quinta, Sofia Gonçalves e Tiago Freire e ainda, nos 400 m livres por Sofia Gonçalves. Positivamente, Bruno Barroso encontra-se perto do mínimo B aos 200 m costas e Alexandra Campos aos 100 e 400 m livres, o que acreditamos no alcance destes mínimos no macrociclo III. A prestação de Alexandra Campos aos 100, 400 e 800 m livres e de Tiago Freire aos 1500 m livres evidenciou a sua dedicação e superação ao longo das sessões de treino. Ambos os nadadores demonstraram uma boa gestão de prova, expressando uma boa consistência nos parciais de 50 e 100 (dependendo da prova) e viragens mais rápidas com presença de pelo menos duas ações dos mi subaquáticas e com respiração bilateral de três em três ciclos de ações dos ms.

Os vários nadadores leixonenses obtiveram dois pódios de âmbito individual e cinco por prova de estafeta, destacando-se a medalha de ouro de André Silva aos 50 m mariposa e a medalhada de prata da equipa de estafeta 4x50 e 4x100 m livres e 4x50 m estilos, constituída por Bruno Barroso, Jorge Quinta, José Picão e Tiago Freire. Negativamente destaca-se a desclassificação de Bruno Barroso aos 200 m estilos e de José Meneses por não permanecerem imobilizados no momento da partida do bloco após à voz “aos seus lugares”. Em síntese, consideramos a nossa participação satisfatória e muito positiva.

Os Campeonatos Regionais de Juvenis, Absolutos e de Clubes realizaram-se nos dias 2 e 3 de Julho na piscina municipal da Póvoa de Varzim, inserindo-se no microciclo 43 da etapa de preparação específica, respetivamente no mesociclo 13. Participaram 11 nadadores, dos quais quatro juvenis A (três do género masculino e um do feminino) e sete juvenis B (quatro do género masculino e três do feminino). Os restantes nadadores que não participaram foram os seguintes: (i) André Manada por abandono da prática da modalidade; (ii) Maria Gonçalves encontrava-se na viagem de finalistas de âmbito escolar; (iii) Bruno Barroso adoeceu na semana destes campeonatos; (iv) José Meneses

encontrava-se na viagem de finalistas de âmbito escolar e (v) Vitória Pereira por motivos de doença e as sucessivas ausências às unidades de treino.

À semelhança dos Campeonatos Regionais efetuados no macrociclo II, a presente competição apresentou objetivos distintos face à detenção de mínimos para os Campeonatos Nacionais de verão. Os juvenis com mínimos A e/ou B foram sem qualquer tipo de recuperação, indo em sobrecarga. Para os não detentores de mínimos, estes Campeonatos Regionais foram a última oportunidade de alcance destes, o que se objetivou o “pico” de forma para esta competição. Naturalmente, a carga de treino foi reduzida em cerca de 60% para que um incremento de pelo menos 3% da *performance* ocorra devido às adaptações positivas ao nível cardiorrespiratório, metabólico, hormonal, hematológico, neuromuscular e psicológico (Mujika, 2009; Mujika & Padilla, 2003). Assim, perspetivou-se uma eficiência competitiva de próxima de 80% para os nadadores com mínimos e superior a 100% para os não possuidores de mínimos para os Campeonatos Nacionais de verão. Pretendia-se uma eficiência competitiva de todo o grupo superior 85%, embora reconheçêssemos que seria difícil por certos casos de nadadores que estiveram lesionados ou doentes. De um ponto de vista individual, objetivámos como um indicador bastante positivo da evolução da forma desportiva para os nadadores com mínimos o alcance de uma %RP igual ou superior a 90% em cada prova. Seguidamente, considerámos a obtenção de mínimos para os Campeonatos Nacionais de verão e de pódios nos Campeonatos Regionais também uma meta atingível. Complementarmente, pretendíamos o desenvolvimento do espírito competitivo e de equipa entre os nadadores.

Em relação à eficiência competitiva, o grupo perfez 75% alcançando 43 recordes pessoais, ficando próximo do valor expetável. Estes resultados demonstraram a boa prestação e evolução daqueles que se empenharam assiduamente ao treino de água e seco, o estado de Sérgio Estevão após a cura da sua lesão, o reduzido empenhamento e assiduidade de alguns nadadores nas sessões de treino. Positivamente, todas as provas individuais dos nadadores com mínimos apresentaram uma %RP superior ou igual a 90%, exeto a prova de 100 m bruços de Sofia Gonçalves, revelando o correto planeamento e operacionalização do

macrociclo III. Negativamente, destaca-se o desempenho de alguns nadadores sem mínimos para os Campeonatos Nacionais, fruto da sua pouca dedicação e reduzida assiduidade ao longo das sessões de treino. Embora fossemos alertando esses juvenis das consequências do pouco trabalho para a sua provável última prova da época, a sua atitude praticamente foi inalterada.

Com satisfação alcançou-se mais cinco mínimos B, especificamente aos 100, 200 e 800 m livres por Alexandra Campos e por Tiago Freire aos 200 e 1500 m livres. A prestação de ambos os nadadores na maioria das suas provas evidenciou a sua dedicação e superação ao longo das sessões de treino, conseguindo integrar a juvenil Alexandra Campos na equipa para os Campeonatos Nacionais. Também é de felicitar a nadadora Matilde Santos que alterou a sua postura de treino para uma atitude mais cumpridora do pretendido nas tarefas principais, demonstrando uma dedicação bem superior aos restantes macrociclos. Esta sua mudança contribuiu para resultados muito positivos nesta competição, tendo obtido as suas primeiras medalhas.

Apesar do delicado estado psicológico de Sofia Gonçalves, esta apresentou uma melhor atitude competitiva revelada nos seus desempenhos das várias provas. Como esperado, os nossos juvenis obtiveram três pódios em provas individuais e três em âmbito de estafeta, salientando-se a medalha de ouro de Sofia Gonçalves aos 200 m estilos e a prata e o bronze de Alexandra Campos, respetivamente nos 200 e 800 m livres. Apesar de existir uma classificação coletiva dos vários clubes participantes, tendo ficado na quinta posição de 19, os nossos objetivos residiram-se sobretudo em âmbito individual. O espírito competitivo e de equipa foram positivos, sendo expressado o apoio aos colegas que se encontravam a nadar as suas provas. Conclui-se que a prestação dos nadadores sem mínimos foi satisfatória e a dos com mínimos foi positiva, evidenciado a boa forma desportiva em estado de sobrecarga.

11.2. Torneios regionais com classificação final a nível nacional

Será abordado os torneios de âmbito regional que conferem simultaneamente classificação regional e nacional: (i) Torneio Regional de Fundo de Juvenis; (ii) Torneio Zonal Norte de Juvenis e (iii) Torneio Nadador Completo (Infantis e Juvenis). A organização destes torneios foi da responsabilidade da ANNP. O

Torneio Regional de Fundo de Juvenis realizou-se na piscina do Clube Fluvial Portuense, nos dias 21 e 22 de Novembro, inserindo-se na etapa de preparação específica (microciclo 11) do macrociclo I. Os nadadores de escalão juvenil teriam que participar unicamente e obrigatoriamente nas provas de 400 m estilos e 1500 m livres. O somatório de ambas as provas das pontuações da tabela FINA em vigor definirá um *ranking* nacional deste torneio, sendo atribuído um prémio aos três primeiros classificados individuais a nível nacional, para cada categoria e género. Pela localização deste torneio no calendário competitivo, isto é, na última semana da etapa de preparação específica (microciclo 11), não foi desenvolvido trabalho específico para este tipo de provas, mas sim cargas de treino específicas para as provas dos nadadores no Torneio Zonal. Também é de salientar que nenhum juvenil desenvolveu trabalho de fundo no primeiro macrociclo.

A equipa leixonense constituiu-se por 11 nadadores: cinco juvenis A (quatro do género masculino e um do feminino) e seis juvenis B (cinco do género masculino e um do feminino). Por se tratar de provas que a maioria dos nadadores não realiza e pela forte incidência da capacidade e potência aeróbia na etapa de preparação geral, perspectivámos uma eficiência competitiva superior a 100%. De facto, concretizou-se com sucesso a participação juvenil neste torneio, uma vez se atingiu uma eficiência competitiva de 159%, obtendo-se 35 recordes pessoais das 22 provas efetuadas. Positivamente é de referir o resultado de Sofia Gonçalves aos 400 m estilos, obtendo a segunda melhor classificação para a sua categoria e a boa prestação de André Silva, Bruno Barroso e José Picão aos 1500 m livres. Estes três últimos praticantes referenciados demonstraram uma boa gestão de prova, manifestando ao longo de toda a prova uma velocidade de nado relativamente moderada e constante. Foi alcançado por André Silva, Bruno Barroso e Daniel Duarte TACs aos 1500 m livres para a sua participação no Torneio Zonal.

Negativamente, destaca-se o desempenho de Sofia Gonçalves aos 1500 m livres, dado que efetuou a prova a um ritmo baixo para a sua capacidade, justificado pelo seu receio e medo. Esta sua prestação condicionou o seu *ranking* nacional e regional, ao qual esperaríamos uma classificação dentro das cinco

melhores nadadoras para a sua categoria regional. Com desagrado, Jorge Quinta e Tiago Ribeiro não nadaram a prova de 1500 m livres, porque a equipa técnica decidiu que quem faltasse ao treino matinal de sábado não iria competir na parte da tarde. No nosso ponto de vista, os nadadores devem expressar assiduidade suficiente representativa de um mínimo de empenho que justifique a sua participação competitiva. Procurámos desenvolver a capacidade de luta e sacrifício como forma de entenderem a importância desta modalidade no seu quotidiano e que sem esforço os objetivos dificilmente são cumpridos. O apoio entre os colegas de equipa foi evidente, sobretudo na prova de 1500 m livres. Os juvenis encaram esta prova como de difícil realização pelo receio de se enganarem na contagem métrica mesmo com a presença da placa métrica e por se tratar de uma prova de longa distância, não existindo até ao momento nenhum nadador fundista.

Nos dias 4, 5 e 6 de Dezembro realizou-se na piscina municipal de Cantanhede o Torneio Zonal Norte de Juvenis, que constituiu a competição principal do macrociclo I, ou seja, o objetivo pelo o qual construímos a forma desportiva com o intuito de esta se expressar nas melhores condições possíveis. A presente competição inseriu-se num período de *taper* permitindo a otimização e supercompensação de todos os requisitos desenvolvidas até então. Nesta linha de pensamento, esperávamos uma eficiência competitiva superior a 100% e a obtenção de mínimos para os Campeonatos Nacionais. A nossa equipa representou-se por 10 nadadores: cinco juvenis entre cada categoria etária A e B, constituída ambas por quatro do género masculino e um do feminino. A nadadora Daniela Barbosa embora apresenta-se TACs, esteve ausente por motivos de lesão desportiva. Das 22 provas realizadas, alcançou-se 26 recordes pessoais, o que perfaz uma eficiência competitiva de 118% traduzindo-se como um parâmetro muito positivo. No entanto, nem em todas as provas, os nadadores conseguiram obter recordes pessoais. Os resultados de André Manada são explicados pela assiduidade aos treinos, em parte justificadas por doença. Esperávamos que o desempenho do nadador fosse abaixo dos seus melhores tempos, sobretudo nas provas de especialidade (mariposa), uma vez que

efetuiu pouco trabalho a esta técnica de nado, não existindo uma adequada preparação para a competição principal.

A *performance* da maioria das provas de Sofia Gonçalves foi fruto do trabalho desenvolvido ao longo deste primeiro macrociclo. Embora, a nadadora tenha marcado presença fisicamente nas sessões de treino e nas competições desportivas, esta não as realizou com qualidade pretendida, não cumprindo com sucesso os objetivos delineados. Foi notório um baixo nível de empenho, motivação e vontade de “querer” por parte da mesma, apesar de os treinadores estarem sempre disponíveis para a ajudar e auxiliar. Contudo, ainda se classificou na segunda posição aos 100 m bruços e na terceira aos 200 m estilos. Como é natural, a equipa técnica reconhece o talento da nadadora, mas também revela que sem esforço, dedicação e trabalho, o talento não consegue superar as marcas pessoais, nem os desempenhos dos adversários. Com agrado se obteve 3 mínimos B: (i) Bruno Barroso aos 100 m costas e 200 m livres e (ii) Daniel Duarte aos 200 m livres. Também é de destacar positivamente, o desempenho das equipas de estafeta dos juvenis B masculinos, especialmente aos 4x100 m livres em que foram vice-campeões zonais da região norte. De um modo geral, a participação juvenil foi positiva, revelando os efeitos positivos do *taper* e do planificação da carga de treino.

O Torneio Nadador Completo (Infantil e Juvenil) concretizou-se a 7 e 8 de Maio na piscina municipal de Paços de Ferreira (piscina curta), inserindo-se no último microciclo da etapa de preparação geral (microciclo 35) do macrociclo III. O torneio exigia que cada nadador se inscrevesse nos 100 m de todas as técnicas de nado e nos 200 m estilos, perfazendo um *ranking* regional e nacional pelo somatório total de pontos nestas provas obrigatórias. A classificação é separada pela categoria etária e género, sendo concebidos prémios aos três primeiros classificados. Esta competição definiu-se como secundária, mas com carácter relevante, dado que apresenta um programa de provas a todas as técnicas de nado, revelando-se um excelente momento de avaliação da preparação geral dos nossos nadadores. Deste modo, nas unidades de treino ainda desenvolvemos algum trabalho específico para este torneio. A equipa técnica delineou como objetivos principais a obtenção de recordes pessoais por a forma

a obter-se uma eficiência competitiva superior a 100%. Dentro dos objetivos secundários destaca-se a organização dos nadadores em recuperarem corretamente entre as provas e o desenvolvimento do espírito de equipa. Cada sessão exigia a realização de duas a três provas, requerendo uma boa organização dos juvenis para recuperarem adequadamente, alimentaram-se corretamente, ouviram os *feedbacks* do treinador antes e após a prova e estarem a tempo na câmara de chamada.

A equipa juvenil foi constituída por 13 nadadores: cinco juvenis A (três do género masculino e dois do feminino) e oito juvenis B (cinco do género masculino e três do feminino). Os nadadores Daniel Duarte, Sérgio Estevão por motivos de lesão e Vitória Pereira por doença não estiveram presentes nesta competição. Do total de 61 provas concretizadas obteve-se 72 recordes pessoais, perfazendo uma eficiência competitiva de 118%, estando de acordo com as nossas expetativas. Há que felicitar o desempenho geral de Sofia Gonçalves que demonstrou uma atitude bem mais confiante e positiva em prova. Sendo a única treinadora a representar o escalão de juvenis neste torneio constatei que já não via à cerca de um ano a mesma nadadora a nadar com tanto empenho e luta. A sua performance à exeção dos 100 m livres, revelou o trabalho desenvolvido em treino, bem como o próprio talento da nadadora, demonstrando que a dimensão psicológica é uma das chaves para se alcançar o sucesso.

De um modo geral, foi notório nos juvenis B uma evolução muito positiva, derivada do seu empenho e qualidade na realização das séries principais nas unidades de treino. Satisfatoriamente estando a nossa melhor nadadora (Sofia Gonçalves) a recuperar de sobretreino psicológico que ocupou a quinta classificação em juvenis A feminino em função do somatório dos pontos obtidos pela tabela FINA. No setor masculino destaca-se Bruno Barroso em oitavo lugar dentro da categoria juvenil B. Também é de salientar que os nossos jovens nadadores demonstraram ser organizados e responsáveis, realizando corretamente os metros de recuperação fornecidos por mim, alimentando-se adequadamente e a marcarem presença atempadamente na câmara de chamada.

Negativamente destaca-se o caso de André Silva que apenas conseguiu nadar a primeira jornada da prova, uma vez que sentia dores bastante fortes no ombro derivado da sua tendinite, comprometendo o seu desempenho nas provas de 100 m mariposa e bruços. Os 100 m livres de Sofia Gonçalves revelaram o comportamento derrotista, o medo de enfrentar as adversárias e a falta de confiança em si mesma. Por fim, Jorge Quinta apresentou-se bastante fatigado, tendo obtido resultados um pouco negativos para este momento da época. No entanto, reconhecemos que estes resultados advêm da reduzida assiduidade aos treinos e à sua participação no dia anterior no Desporto Escolar. Conclui-se que a participação da nossa equipa juvenil foi positiva, revelando uma boa preparação geral e uma correta adaptação à dinâmica de carga e repouso do treino de água e em seco.

11.3. Campeonatos nacionais

Neste capítulo será retratado os Campeonatos Nacionais de Juvenis, Juniores e Absolutos de inverno e os Campeonatos Nacionais de Juvenis e Absolutos de verão/Open de Portugal. Os primeiros Campeonatos Nacionais referidos constituíram o período competitivo do macrociclo II (microciclo 27) e realizaram-se de 11 a 13 de Março no Complexo Olímpico de Piscinas do Jamor. O macrociclo II foi desenhado e planeado com o intuito da forma desportiva dos nadadores com mínimos de participação ser atingida neste evento desportivo. Face à ausência do coordenador técnico, ao estado de sobretreino psicológico de Sofia Gonçalves (acompanhada pela psicóloga desportiva do clube), ao estado de recuperação de lesão de André Manada e da baixa assiduidade de Daniel Duarte definimos que a eficiência competitiva seria inferior a 100%. Deste modo, os objetivos para esta competição seria o desenvolvimento da experiência competitiva e de equipa entre os colegas, uma %RP superior a 90% para os juvenis A e uma eficiência competitiva superior a 100% para os juvenis B.

A equipa juvenil leixonense foi composta por seis nadadores, sendo três de cada categoria etária A e B e cinco do género masculino e um do feminino. Das 15 provadas realizadas alcançou-se cinco novos recordes pessoais, o que perfaz uma eficiência competitiva de 33%. Para os juvenis B, a eficiência competitiva

foi de 125% pela obtenção de cinco recordes pessoais nas quatro provas realizadas. Os juvenis A demonstraram uma %RP superior aos 90% delineados, exeto a prova de 100 m de Sofia Gonçalves. Positivamente, André Silva alcançou resultados próximos dos seus melhores tempos, apresentando em média uma %RP de 97% nas duas provas efetuadas. De facto, a sua melhor prestação foi nos 100 Mariposa, ao qual demonstrou uma eficiência de 99% e uma alteração técnica muito positiva, uma vez que o tronco não saiu da água durante o momento da inspiração. Negativamente destaca-se a prestação dos juvenis B masculinos na prova de 100 m costas que não expressou a dedicação e os tempos realizados ao longo dos treinos. Considera-se estes resultados fruto do nervosismo e ansiedade dos nadadores, sendo que para Jorge Quinta e Tiago Freire foi a primeira vez que participaram numa prova individual numa competição nacional e para Bruno Barroso foi a primeira prova a realizar nesta competição. O desempenho de Daniel Duarte nas suas provas demonstrou falta de consistência, decorrente da frequência semanal às sessões de treino.

Sofia Gonçalves apresentou um comportamento bastante ansioso e inseguro, derivado do seu contexto psicológico e do trabalho desenvolvido nos treinos, em que a qualidade e o cumprimento dos objetivos do treino raramente estiveram presentes. Também foi notório que a mesma nas finais se sentia mais nervosa por estar a competir com as melhores do *ranking* nacional, traduzindo-se numa pioria dos resultados em comparação com os efetuados nas eliminatórias. Deste modo, tentou-se lhe transmitir confiança, segurança e pouca importância com os resultados de âmbito nacional, pretendendo que a mesma dê o seu melhor em cada prova para conhecermos o seu máximo e a partir daí, trabalharmos e melhorarmos aos poucos. Com agrado ganhou a medalha de bronze aos 100 Bruços na categoria de juvenil A, apurando-se para a final B. Nessa final, classificou-se em 20º em termos absolutos. Ainda, aos 200 Estilos foi a 6ª melhor juvenil A e qualificou-se para a final C, alcançando a 30ª posição absoluta. Em termos de espírito de equipa, foi notório a organização dos nadadores, graças ao papel do capitão de equipa, para a realização do grito antes do início das provas competitivas. Por outro lado, os praticantes apoiaram-se mutuamente, contribuindo para o desenvolvimento do espírito competitivo. Num balanço geral,

a prestação juvenil nesta competição foi satisfatória, tendo-se cumprido os objetivos estabelecidos.

Os últimos Campeonatos Nacionais realizaram-se de 21 a 24 de Julho no Complexo Olímpico de Piscinas do Jamor, inserindo-se no microciclo 46 do período competitivo do macrociclo III. Todo o trabalho desenvolvido no que respeita o planeamento e a operacionalização de treino visaram o alcance da forma desportiva nesta grande competição. A equipa juvenil foi composta por seis, sendo dois juvenis A (um de cada género) e os restantes quatro juvenis B (três do género masculino e um do feminino). Sem conhecermos o contexto do grupo juvenil era expetável uma eficiência competitiva superior a 100%, mas face à nossa realidade saberíamos que não seria possível. A nadadora Sofia Gonçalves continuou a recuperar do estado de sobretreino psicológico, apresentando dificuldades em treinar com qualidade nas sessões de treino. O juvenil Bruno Barroso adoeceu nos Campeonatos Regionais e faltou a algumas sessões de treino posteriormente, o que comprometeu todo o trabalho desenvolvido. Daniel Duarte apresentou uma frequência de três treinos por semana, dificultando a construção da sua forma desportiva. A nadadora Alexandra Campos participará pela primeira vez nos Campeonatos Nacionais, pelo que o nervosismo e a manutenção da sua forma desportiva desde os Campeonatos Regionais, dificultarão a obtenção de recordes pessoais. Mediante estes quatro casos expetávamos uma eficiência competitiva entre 40 a 50%. De facto, das 13 provadas realizadas alcançou-se sete recordes pessoais, perfazendo-se uma eficiência competitiva de 54%

A prestação de Bruno Barroso e Alexandra Campos revelou os motivos anteriormente referidos, não tendo alcançado recordes pessoais nas provas nadadas. Ao contrário dos últimos Campeonatos Nacionais, Sofia Gonçalves apresentou um desempenho melhor na final do que na eliminatória, fruto de uma maior confiança e da visualização das suas provas nas eliminatórias pela sua gravação. A sua melhor classificação foi o oitavo lugar na final juvenil de 100 m bruços, tendo na eliminatória se classificado na quarta posição. Porém, positivamente destaca-se a sua prova de 100 m costas em que alcançou dois recordes pessoais. A equipa técnica inscreveu a nadadora nesta prova, como

forma de aumentar os seus níveis de confiança pelo seu recorde pessoal. Por se tratar de uma prova secundária que não se inclui nas suas especialidades técnicas saberíamos que esta apresentaria um bom desempenho desportivo. Inesperadamente, Daniel Duarte evidenciou uma atitude competitiva positiva e menor nervosismo que contribuíram para o seu recorde pessoal nos 100 m livres e a sua melhor prestação nos 200 m livres em comparação com as competições anteriores. Também é de felicitar a *performance* dos 100 m costas de Jorge Quinta e Tiago Freire, indicativa da dedicação e o trabalho desenvolvido, sobretudo do segundo nadador mencionado. É de destacar a organização dos nadadores para a realização do grito antes do início das provas competitivas e o apoio mútuo entre os praticantes a nadar as provas e os colegas que assistiam. Neste sentido, o capitão de equipa assumiu um papel preponderante, ajudando a equipa técnica a elevar a motivação e a confiança dos nadadores. De um modo geral, os resultados obtidos foram positivos.

11.4. Meetings internacionais

Será abordado e refletido a participação da equipa juvenil nos seguintes Meetings Internacionais: VII Meeting Internacional da Póvoa de Varzim e 32º Meeting Internacional do Porto. Pela localização destes Meetings no calendário competitivo, pela sua organização em sessão de eliminatórias e finais e pela participação de vários clubes tanto de âmbito nacional, como internacional que as condições de realização são semelhantes aos dos Campeonatos Nacionais e a competitividade é elevada, o que definimos este tipo de competição como uma competição secundária de elevada importância. A organização de ambos os eventos desportivo foi da responsabilidade da ANNP e as competições foram compostas por duas fases: sessão da manhã contemplou as séries eliminatórias e as séries lentas e a sessão da tarde constitui-se pelas finais A (nadadores classificados do 1º ao 8º lugar das eliminatórias, sendo suplentes os 9º e 10º classificados) e B (nadadores classificados do 9º ao 16º lugar das eliminatórias e serão suplentes os 17º, 18º, 19 e 20º classificados). A participação é Open, isto é, de carácter absoluto apresentando tempos limite de participação.

O VII Meeting Internacional da Póvoa de Varzim contemplou a etapa de preparação específica do macrociclo II (microciclo 23), realizando-se a 13 e 14

de Fevereiro. Pela presença de tempos limite de participação na qual o seu incumprimento requer um pagamento monetário, a equipa juvenil foi composta por seis nadadores: um juvenil A do género feminino e cinco juvenis B (quatro do género masculino e um do feminino). A não participação dos juvenis A é explicada: (i) pela baixa assiduidade e empenho de Daniel Duarte às sessões de treino; (ii) pelo estado de lesão de André Silva e (iii) a presença de resultados desportivos muito abaixo dos tempos limite de participação nos nadadores, Pedro Gonçalves e Tiago Ribeiro. Como referido anteriormente, tratando-se de uma competição secundária relevante, o planeamento da carga de treino fez com que estes se encontram-se mais cansados e fatigados. Outro aspeto a revelar é que para a maioria dos nadadores, esta prova é a primeira realizada em piscina de 50 m. Assim, os objetivos são obtenção de recordes pessoais, eficiência competitiva superior a 95%, participação em finais A e B e familiarização com situação competitiva em piscina de 50 m.

Das 15 provadas realizadas atingiu-se 20 recordes pessoais, perfazendo-se uma eficiência competitiva de 133%, o que permitiu o cumprimento de um dos objetivos com sucesso. Tratando-se da primeira prova a realizar-se em piscina de 50 m que esperaríamos, principalmente dos juvenis mais novos a melhoria dos seus resultados individuais pelo seu crescimento biológico e capacidade de trabalho no treino. A única juvenil A, Sofia Gonçalves, apresentando um nível competitivo elevado (*top 5* nacional para o escalão juvenil), pouco empenho e receio nas sessões de treino e nas provas, reconhecemos a dificuldade em obter melhorias nos seus resultados desportivos. Esta nadadora na prova de 400 m estilos manifestou uma atitude derrotista que originou um tempo fora do limite de participação. Perante este seu comportamento negativo, conversou-se com a nadadora, explicando-lhe a relevância de lutar até ao fim e não desistir, como mais uma vez se realçou a importância do trabalho com qualidade nas sessões de treino não só para melhorar a componente fisiológica, como a psicológica pelo aumento da auto-confiança. Apesar do resultado da mesma nadadora aos 200 m bruços ficar um pouco aquém do perspectivado, revelando a sua gestão de prova uma falta de confiança, reconhecemos que iniciamos um percurso em que a nadadora começou aos poucos a melhorar a sua prestação e empenho em

treino. Contudo, os resultados não são imediatos sendo pertinente continuar a desenvolver este trabalho.

Objetivámos uma melhor *performance* para Bruno Barroso em todas as suas provas, uma vez que é um nadador que trabalha com a qualidade pretendida em treino. Na nossa opinião, o juvenil apresentou-se muito cansado, o que nos suscita a necessidade de um maior tempo de recuperação entre as cargas mais intensas de treino para o seu corpo se adaptar e recuperar corretamente. Consideramos que a redução da carga de treino para este nadador no período de *taper* tenha que ocorrer mais cedo para se proceder a uma correta redução do *stress* fisiológico e psicológico das sessões quotidianas de treino para aumentar ainda mais as adaptações positivas induzidas pelo treino (Mujika, 2009). Positivamente destaca-se a participação de Sofia Gonçalves na final A aos 50 m bruços, tendo-se esperado que esta se qualificasse nos três primeiros classificados, o que não ocorreu pela má execução da fase de partida. A prestação de Alexandra Campos nos 100 e 400 m livres foram muito importantes para demonstrar à mesma que com o empenho, dedicação e superação se alcança os resultados pretendidos. Tiago Freire aos 200 m livres pode também expressar todo o trabalho desenvolvido até ao momento no macrociclo II. Nas finais B, nenhum nadador juvenil esteve presente. De um ponto visto técnico, verificou-se chegadas à parede mais rápidas sem respiração nos últimos 5 m, sobretudo nas provas curtas de 100 e 200 m. É de salientar que por motivos de doença, José Picão e Sofia Gonçalves faltaram as suas respetivas provas, 200 m livres, 100 m bruços e 200 m estilos. Em síntese, compreendemos a nossa participação positiva e satisfatória.

O 32º Meeting Internacional do Porto decorreu no último microciclo (39) do mesociclo 12 da etapa de preparação específica do macrociclo III, concretizando-se nos dias 4 e 5 de Junho. Pela presença de tempos limite de participação, os juvenis inscritos foram seis, sendo um juvenil A do género feminino e cinco juvenis B (três do género masculino e dois do feminino). Á semelhança do meeting realizado na piscina municipal da Póvoa de Varzim, os nadadores encontravam-se com carga elevada nesta semana de treino, o que se objetivou uma %RP superior a 90%. De facto, alcançou uma eficiência

competitiva de 58%, tendo-se obtido 11 recordes pessoais das 19 provas efetuadas. Porém, todas essas provas evidenciaram uma eficiência superior 90%, tal como delineado. Satisfatoriamente participámos em duas finais B nas provas de 100 m bruços e 200 m estilos pela nossa melhor nadadora juvenil, Sofia Gonçalves. É de destacar Alexandra Campos, Bruno Barroso e Jorge Quinta que obtiveram recordes pessoais em todas suas provas, sendo que a primeira ainda alcançou mínimo B aos 200 m livres para a participação nos Campeonatos Nacionais de verão.

Negativamente revela-se a atitude e prestação de Sofia Gonçalves aos 400 m livres. Essa prova revelou mais uma vez a falta de confiança da nadadora em si mesma e uma atitude derrotista em que os próprios parciais de 100 m demonstram esse seu estado negativista. Também um pouco aquém do esperado foi a prova de 200 m de Matilde Santos, na qual realizou uma má gestão de prova. A nadadora apresentou uma diferença temporal superior a 10 s entre os parciais aos 100 m, devendo-se este resultado ao pouco empenho desta no trabalho aeróbio. Assim, conversou-se com esta explicando-lhe mais uma vez a importância dos treinos na etapa de preparação geral e que os treinos de PL realizados com qualidade não suficientes para se conseguir um bom rendimento na prova de 200 m livres. De um modo geral, as chegadas à parede para a finalização da prova foram mais rápidas do que nas competições anteriores, revelando a transferência positiva do treino. Conclui-se que a nossa prestação foi positiva, estando de acordo com o idealizado face ao planeamento e concretização do treino.

11.5. Participação na seleção regional e nacional pré-júnior

Um dos nossos objetivos para o presente escalão em causa seria a presença de um nadador nos estágios da seleção regional e nacional, o que podemos afirmar que este objetivo foi cumprido. A juvenil A Sofia Gonçalves integrou a seleção nacional pré-júnior, marcando a sua presença nas seguintes atividades de âmbito nacional e internacional que contemplam o calendário de atividades da época 2015/2016 da seleção nacional pré-júnior: (i) concentração de treino pré-júnior de âmbito interterritorial; (ii) Torneio Regional de Fundo; (iii) Torneio Zonal Norte; (iv) Estágio pré-júnior; (v) Meeting Internacional de Lisboa; (vi) Meeting

Internacional da Póvoa de Varzim; (vii) Campeonatos Nacionais de Juvenis, Juniores e Seniores de piscina longa; (viii) Meeting Internacional do Porto e (ix) Campeonatos Nacionais de Juvenis e Absolutos – Open de Portugal.

Segundo o plano de alto rendimento da NPD da época 2015/2016, o desenvolvimento a médio e longo prazo da natação portuguesa passará pelo investimento em jovens talentos que se venham a evidenciar, tendo a consciência de que muitos deles, por ainda estarem sob a influência de um processo de maturação, não terão ainda demonstrado em ambiente competitivo todas as suas potencialidades. Nesta linha de pensamento, a formação da seleção nacional pré-júnior apresenta duas dimensões fundamentais: (i) identificação dos traços morfofuncionais, técnicos e psicológicos dos nadadores pré-juniores que predispõem para potencialidades individuais ou que evidenciam algumas lacunas de preparação e (ii) possibilitar competição com elevada carga motivacional a um grupo alargado de praticantes, promovendo o espírito de seleção nacional e o desenvolvimento dos aspetos específicos da participação competitiva de nível elevado.

A participação de Sofia Gonçalves na Concentração de treino de âmbito interterritorial, a 10 de Outubro de 2015 na piscina municipal de Vila Praia de Âncora, deveu-se ao facto de na ANNP ser a juvenil A com mais pontos FINA nas especialidades de 100 e 200 m bruços. Posteriormente, pela classificação da mesma no Torneio Regional de Fundo e sobretudo, no Torneio Zonal Norte apresentou os requisitos necessários para a integrar o Estágio pré-júnior de capacitação técnica, realizado em Vila Real de Santo António nos dias 21 a 23 de Dezembro de 2015. Com este estágio pretendeu-se a: (i) caracterização dos nadadores; (ii) avaliação da técnica de nado; (iii) avaliação da técnica de viragem; (iv) avaliação da técnica de partida (especialidade técnica); (v) avaliação dos 50 m livres; (vi) avaliação dos 400 m livres; (vii) velocidade crítica aeróbia; (viii) frequência gestual crítica; (ix) deslize na posição hidrodinâmica fundamental; (x) avaliação da potência muscular dos membros inferiores durante o nado; (xi) avaliação da potência muscular fora de água e (xii) avaliação da flexibilidade. Todas as avaliações realizadas foram fornecidas aos treinadores dos nadadores, destacando-se negativamente que a nossa juvenil A apresenta

um desequilíbrio muscular no ombro esquerdo entre os rotadores internos e externos, existindo um rácio entre estes dois rotadores de cerca de 53%. Esta informação foi imediatamente enviada para o nosso fisioterapeuta, que se preocupou em reforçar a musculatura específica com o intuito de aumentar a força dos rotadores externos do ombro esquerdo. Nos restantes parâmetros avaliados, esta revelou valores iguais ou acima da média das restantes nadadoras também avaliadas.

Nos dias 6 e 7 de Fevereiro, Sofia Gonçalves contemplou a seleção portuguesa pré-júnior no VIII Meeting Internacional de Lisboa, ao qual realizou as provas de 100 e 200 m bruços. Como esta competição se inseriu na primeira semana da etapa de preparação específica do nosso planeamento pretendíamos que a mesma se aproximasse o mais possível dos seus melhores tempos de ambas as especialidades, uma vez que o treino específico para estas provas não se efetuou. Positivamente, a nadadora demonstrou uma eficiência competitiva nas duas provas superior a 90%, tendo ainda participado na final B dos 100 m bruços, obtendo a 13ª posição na geral. Nos 200 m bruços, apenas por uma nadadora que não integrou o grupo da final B. A sua prestação revelou a boa construção da forma desportiva, evidenciando que o planeamento executado está a ser corretamente assimilado em termos de carga de treino, isto é, o estado de preparação é positivo.

11.6. Evolução desportiva

Verificámos a evolução dos nadadores através do cálculo da pontuação da FINA e do número de recordes pessoais em função das provas nadadas. Calculámos a média da pontuação FINA das três melhores provas de 2014/2015 e 2015/2016 e comparámos os resultados obtidos em função do género do escalão, como se observa no Quadro 50. Os rapazes demonstraram uma evolução positiva de 47 pontos entre a época de 2014/2015 e 2015/2016 com significado estatístico (405.4 ± 82.2 vs 452.5 ± 57.7 , $p \leq 0.05$). As raparigas embora não tenham um resultado estatístico revelante constata-se um aumento de 6 pontos entre as épocas. A evolução mais acentuada no escalão juvenil do género masculino pode ser explicada pela idade em que se encontram, uma vez que corresponde à

idade do salto pubertário dos rapazes, que ocorre entre os 13 e 14 anos. Nas meninas, o salto pubertário ocorre dois anos mais cedo, cerca dos 12 anos de idade (Malina, 2004).

Quadro 50 – Média da pontuação FINA das três melhores provas de 2014/2015 e 2015/2016 e a comparação entre as épocas através do teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

Género	2014/2015 (pontos) Med \pm dp	2015/2016 (pontos) Med \pm dp	Diferença 2014/2015 – 2015/2016 (pontos) Med \pm dp	<i>p-value</i>
Masculino (n=10)	405.4 \pm 82.2	452.5 \pm 57.7	- 47.1 \pm 41.7	0.006
Feminino (n=8)	413.1 \pm 88.1	419.1 \pm 90.0	- 6.0 \pm 81.0	0.840

Para a presente época no género masculino e feminino, a maior pontuação foi de 543 pontos de Daniel Duarte e 568 pontos de Sofia Gonçalves, respetivamente. A pontuação mais baixa obtida foi de 364 pontos de José Meneses no género masculino e 316 pontos de Ana Botelho no setor feminino, sendo que o escalão juvenil apresentou 437.7 (\pm 73.7) pontos. Na época 2014/2015, o mesmo escalão demonstrou 408.8 (\pm 83.0) pontos, o que resultou numa melhoria de aproximadamente 29 pontos ($p=0.07$). No Quadro 51 apresentamos o número de recordes pessoais, o número de provas nadadas e a eficiência competitiva de cada nadador face aos dois parâmetros anteriores.

Quadro 51 – O número de recordes pessoais, provas nadadas e a eficiência competitiva de cada nadador juvenil na época 2015/2016.

Nadadores	N.º recordes pessoais	N.º provas nadadas	Eficiência competitiva individual (%)
André Silva	11	25	44

Daniel Duarte	11	32	34
Pedro Gonçalves	21	32	66
Tiago Ribeiro	16	19	84
Ana Botelho	0	2	0
Daniela Barbosa	2	8	25
Isabel Sousa	1	2	50
Maria Gonçalves	13	20	65
Sofia Gonçalves	15	49	31
Bruno Barroso	34	44	77
Jorge Quinta	24	34	71
José Meneses	12	12	100
José Picão	24	29	83
Sérgio Estevão	13	19	68
Tiago Freire	35	43	81
Alexandra Campos	33	50	66
Maria Fernandes	18	26	69
Matilde Santos	24	29	83
Total	307	475	65

No Quadro 51, contabilizando o número de recordes pessoais, Alexandra Campos, Bruno Barroso e Tiago Freire foram os elementos que mais vezes se superaram, evidenciado o bom trabalho desenvolvido ao longo da época. Os nadadores que realizaram um maior número de provas foram Alexandra Campos e Sofia Gonçalves, resultado do seu nível desportivo. Com 100% de eficiência destaca-se José Meneses, que apesar de estar a um nível competitivo mais baixo da média do escalão ao longo da época revelou-se trabalhador, contribuindo assim para a sua melhoria de rendimento. Positivamente também é de realçar José Picão, Tiago Freire e Tiago Ribeiro que evidenciaram valores de eficiência entre 80 e 90%, fruto do seu trabalho e dedicação ao longo dos treinos. Para uma melhor análise dos resultados, podem ser consultados individualmente os tempos obtidos das várias competições, os recordes pessoais e os correspondentes pontos FINA no Anexo VI.

12. Avaliação do estágio

Após a finalização da época desportiva torna-se necessário fazer o balanço geral, uma vez que fornece valiosas e relevantes informações sobre a relação entre o desempenho dos nadadores e a carga de treino aplicada, bem como ajuda a evitar erros futuros (Olbrecht, 2000). Assim, refletindo e analisando os resultados obtidos consideramos que a época desportiva foi positiva. Apesar de não ter assumido o cargo de treinadora principal, a minha função como estagiária e treinadora adjunta tornou-me muito próxima à realidade da prática como líder principal. Isto deveu-se à ausência do coordenador técnico e de um dos treinadores, o que inevitavelmente o meu papel de influência dentro da equipa juvenil cresceu rapidamente, tendo sido uma mais valia para a minha experiência profissional.

O primeiro macrociclo revelou ser o ciclo de menor competitividade, não só pela presença de um menor número de provas, como pelo facto da competição principal apresentar um grau de relevância e competitividade inferior às dos restantes macrociclos. Assim, podemos aperfeiçoar as várias técnicas e desenvolver o metabolismo aeróbio, sem nos descuidar do trabalho de velocidade. Elevar os níveis de confiança dos nadadores no plano de treino e na nova equipa técnica também foi uma preocupação nossa, sendo que estes níveis foram progressivamente crescendo ao longo da época. Portanto, este primeiro grande ciclo foi o grande alicerce da construção de toda a época desportiva, representando 36% de toda a atividade desenvolvida.

O segundo macrociclo correspondeu a 26% do período total de preparação da época, sendo o grande ciclo mais curto. A presença de competições consideradas como momentos importantes de definição da seleção nacional pré-júnior pela FPN e a realização dos Campeonatos Nacionais de Juvenis de inverno, fez com que naturalmente este macrociclo apresenta-se uma maior percentagem de trabalho específico em comparação com o anterior. Portanto, começámos a focalizarmo-nos no trabalho específico de cada grupo de treino, sendo a etapa de preparação específica maior que a geral. O grupo de velocidade desenvolveu a potência e a capacidade glicolítica láctica e o grupo de

fundo exercitou especificamente a potência e capacidade aeróbia. Obviamente o treino de velocidade e técnico acompanhou todo este processo. Conclui-se que os resultados obtidos foram satisfatórios, estando dentro das nossas expectativas.

O último macrociclo revelou-se muito competitivo e o de maior duração, abrangendo 38% do trabalho total concretizado. Desenvolveu-se um trabalho ainda mais específico mediante as exigências das várias provas que culminou com a participação nos Campeonatos Nacionais de Juvenis e Absolutos – Open de Portugal. Realizou-se um tipo de treino direcionado para a componente aeróbia de alta intensidade e anaeróbia láctica, sendo que o trabalho técnico e de velocidade continuaram a ser exercitados como uma mais valia para a melhoria do desempenho. Positivamente os resultados foram superiores aos do macrociclo anterior, tendo sido os esperados. Neste grande ciclo, também se realizou o IX Torneio do Mar, à qual organizei e dinamizei, tendo sido um êxito tanto na sua concretização, bem como nos resultados desportivos obtidos pela equipa juvenil.

Nem sempre o pico de forma previsto para os três macrociclos delineados foram coincidentes com a melhoria no rendimento dos nadadores. No entanto, reconhecemos que este facto resulta da falta de empenho de alguns praticantes nas sessões de treino, estando relacionado com fatores psicológicos, bem como da inexperiência competitiva dos nadadores mais novos nos Campeonatos Nacionais. Não pomos em causa a aplicação do *taper* no período competitivo, uma vez que também comprovámos assim, como diversos estudos a melhoria do desempenho por uma diminuição do volume e aumento da intensidade da carga (Maglischo, 2003; Mujika, 2010; Olbrecht, 2000). Alcançámos uma elevada eficiência no Torneio Zonal de Juvenis que acreditamos ter sido fruto da passagem dos nadadores do escalão de infantis para juvenis, o que naturalmente o volume e intensidade de treino são superiores, induzindo efeitos positivos no desempenho.

A partir do macrociclo II, muitas competições incluindo as principais realizaram-se em piscina longa, o que poderia ter sido um grande obstáculo para a maioria da equipa, dado que treinamos maioritariamente em piscina de 25 m. Verificou-

se uma percentagem de evolução dos nadadores semelhante nas várias provas, tanto em piscina curta como longa. Contudo, a maioria dos juvenis sente-se mais confortável a nadar em piscina de 25 m, demonstrando alguma inexperiência competitiva em piscina longa. Apenas os Campeonatos Regionais e o Torneio de Rio Maior não se apresentaram de carácter seletivo dentro das competições realizadas em piscina de 50 m, pelo que nem todos os nadadores tiveram a oportunidade de corrigir os seus erros ao nível do desempenho em piscina longa. Ambos os campeonatos regionais realizados no macrociclo II e III demonstraram valores de eficiência competitiva superiores aos dos campeonatos nacionais, podendo ser justificado pela necessidade de obtenção de mínimos pela maioria dos juvenis. Deste modo, os nadadores sem mínimos tiveram uma redução do volume de treino, indo descansados para a competição de forma a alcançar os mínimos. As menores eficiências competitivas nos campeonatos nacionais são justificadas pela falta de empenho, recuperação de lesão desportiva, inexperiência competitiva e ansiedade.

A evolução dos resultados desportivos em competição e dos testes de VC foi mais evidente no setor masculino do que no feminino, derivado dos processos maturacionais e de crescimento típicos de cada género. Porém, também detetamos que os juvenis B apresentaram uma maior evolução do que os A, derivado da sua passagem de escalão e de se encontrarem numa fase inicial de salto pubertário, em que alterações morfológicas ocorrem. De facto, detetou-se as variações de peso corporal e da estatura ao longo da época, percebendo que os juvenis B cresceram mais em altura que os A.

Em relação à técnica de nado comprovou-se que os nossos juvenis recorrem à frequência gestual dos ms para atingir a máxima velocidade, deteriorando-se a distância por ciclo. Ao longo da época desportiva, conseguimos que a velocidades de nado mais baixas, os nadadores recorrem-se sobretudo à distância por ciclo dos ms, evidenciando o efeito positivo do treino técnico no terceiro macrociclo. Para além disto, a velocidade máxima aumentou 0.07 m/s, podendo ser explicado por uma melhoria do percurso subaquático na partida e viragem, refletindo mais uma vez o benéfico trabalho técnico realizado no quinto nado.

Ao nível das características hidrodinâmicas e hidrostáticas verificámos que o peso corporal pode influenciar o deslize ventral após a partida e viragens e o deslize ventral apresentou uma evolução positiva ao longo da época, demonstrando mais uma vez o trabalho técnico desenvolvido. Por outro lado, a flutuabilidade vertical e horizontal permaneceram estáveis, não estabelecendo relação com os parâmetros antropométricos controlados. Em relação aos fatores psicológicos, estes desempenharam um papel decisivo no rendimento desportivo, tendo em certos nadadores contribuindo para o seu insucesso. De facto, a componente psicológica pode explicar os valores de eficiência mais reduzidos nas competições principais segundo e terceiro macrociclo. Contudo, em certos casos, a ajuda da psicóloga desportiva foi fundamental, auxiliando os juvenis a controlarem os níveis de ansiedade por meio de técnicas de *coping*.

No que respeita o tratamento de lesões concluímos que a utilização de Kinesiotape para tratamento do complexo articular do ombro não influencia o rendimento desportivo, podendo ser aplicada antes das provas. Já a crioterapia e a termoterapia aplicadas especificamente na zona do ombro demonstraram ter um efeito negativo no rendimento, devendo ser evitadas no tratamento antes de uma prova. Na temática da prevenção e tratamento de lesões, os nadadores sentiam-se mais confortáveis quando realizavam exercícios de abdominais hipopressivos, acabando por se tornar numa técnica de relaxamento muscular e psicológico.

O Quadro 52 apresenta os objetivos específicos da época delineados pela equipa técnica dos juvenis e por mim, estando assinalado o seu (in)cumprimento. Apenas não foi cumprido o objetivo de obtenção de pódio no Torneio do Nadador Completo, uma vez que a nadadora demonstrou um mau desempenho nos 100 m livres, o que inevitavelmente se posicionou na quinta posição.

Quadro 52 – Verificação dos objetivos alcançados.

Objetivos		Verificação
DA EQUIPA	(i) Desenvolvimento e melhoria da disciplina e do trabalho sistemático, promovendo a pontualidade e assiduidade, cumprimento de regras, tarefas e o respeito pelos outros e o material	✓

(ii) Potenciação da imagem de excelência do Leixões Sport Clube para o exterior, de forma a incentivar o espírito de equipa e de atrair um maior número de nadadores para o mesmo;	✓	
(iii) Suscitar o espírito competitivo e de equipa de todos os nadadores, quer numa vertente individual, como coletiva	✓	
(iv) Desenvolver a capacidade de superação e empenho, esperando que os nadadores mais experientes (juvenis A) sejam um exemplo a seguir para os mais novos (juvenis B);	✓	
(v) Desenvolver e melhorar competências técnicas relacionadas com a técnica de nado, de partida, de viragem, de chegada e de rendição;	✓	
(vi) Desenvolver e melhorar a condição física dos nadadores;	✓	
(vii) A equipa obter recordes pessoais em todas as competições participantes	✓	
(viii) Eficiência competitiva igual ou superior a 100% nas Provas de Preparação de Juvenis, Juniores e Seniores;	✓	
(ix) Eficiência competitiva entre 80 e 95% nos Campeonatos Regionais;	✓	Só Campeonatos Regionais de curta
(x) Eficiência competitiva superior a 95% no Torneio de Fundo de Juvenis;	✓	
(xi) Aquisição de pódios nos Campeonatos Regionais	✓	(12 provas individuais e 16 de estafetas)
(xii) Participação de seis a nove nadadores no Torneio Zonal de Juvenis;	✓	(n=10)
(xiii) Obtenção de pódios no Torneio Zonal de Juvenis	✓	
(xiv) Aquisição de pódios no Torneio de Nadador Completo	X	
(xv) Obtenção de mínimos (tempos de qualificação) para a participação nos Campeonatos Nacionais de Juvenis	✓	24 mínimos (4 A e 20 B)
(xvi) Aquisição de pódios nos Campeonatos Nacionais	✓	Medalha de bronze
(xvii) Presença de pelo menos um nadador nos estágios e competições de seleção regional e nacional	✓	Concentração de treino; Estágio pré-

	júnior; Meeting Internacional de Lisboa (n=1)
(xviii) Caso necessário, integração de pelo menos um nadador juvenil na equipa absoluta para os Campeonatos Nacionais de Clubes	✓ (n=1)
(i) Participação no planeamento da época desportiva, incluindo a construção e discussão dos macro, meso e microciclos em conjunto com a treinadora principal e o coordenador técnico	✓
(ii) Responsável pela Avaliação e Controlo de Treino (avaliação da hidrodinâmica e das características hidrostáticas, da velocidade crítica e da dimensão psicológica dos nadadores);	✓ *
(iii) Responsável pelo treino fora de água, incluindo aquecimentos e alongamentos antes e no fim das sessões de treino;	✓
(iv) Elaboração de um plano de reforço muscular baseado em exercícios com banda elástica, em conjunto com o fisioterapeuta do clube;	✓
(v) Encarregada de organizar uma competição desportiva	✓
(vi) Responsável por introduzir e sistematizar o controlo da frequência gestual nos nadadores;	✓ **
(vii) Responsável por traçar e analisar a evolução dos resultados desportivos dos nadadores	✓
(viii) Assumir a liderança da equipa juvenil em algumas sessões de treino	✓
(ix) Desenvolver as funções de treinadora principal, em pelo menos uma competição desportiva.	✓

* Pequena alteração, uma vez que foi a psicóloga desportiva a analisar a dimensão psicológica dos nadadores

** Introduziu-se e sistematizou-se o controlo dos parâmetros biomecânicos gerais através de exercícios e da aplicação do teste incremental 7x50 à técnica de especialidade

Entendemos que efetivamente concebemos, planeamos e realizámos uma época de bom desempenho desportivo, através dos resultados alcançados e pelo alcance de praticamente todos os objetivos propostos. Acreditamos que proporcionámos uma evolução desportiva de bom nível competitivo e pessoal

dos juvenis do LSC, estando estes consciencializados para a construção a longo prazo das várias componentes, influenciadoras do rendimento desportivo: psicológica, bioenergética, biomecânica, genética e contextual.

13. Conclusões e perspectivas para o futuro

Participar em todo este processo de planeamento e operacionalização de treino constitui-se um grande desafio para mim e até para a própria equipa técnica. Reconhecemos que as sucessivas épocas desportivas são novas oportunidades, existindo sempre novas aprendizagens com os nadadores e os treinadores. Porém, esta tornou-se ainda mais especial pela realização do meu estágio profissionalizante do 2º Ciclo em Treino de Alto Rendimento Desportivo da FADEUP. Ao longo desta época ultrapassámos diversas dificuldades, como lidar com a ausência do coordenador técnico e de um dos treinadores, o abandono da prática desportiva de vários nadadores, a recuperação de lesões desportivas de alguns praticantes, o sucesso e o insucesso desportivo. Existiram momentos de angústia e incerteza, mas também de alegria e satisfação pelo trabalho realizado que me fizeram crescer numa perspectiva pessoal e profissional.

Pude aprender e desenvolver diversas competências enquanto profissional do treino desportivo, sendo que a reflexão minuciosa e a procura de conhecimentos científicos específicos da nossa área de intervenção foram uma constante base do trabalho desenvolvido. Por me enquadrar na equipa técnica de um escalão jovem reconheço que a dedicação total e o acompanhamento diário dos nadadores são uns dos fatores chave para os motivar a buscar melhores resultados desportivos. Contudo, nem sempre este acompanhamento foi o suficiente, uma vez que dois membros da equipa técnica se ausentaram, restando dois responsáveis pelos escalões de juvenis, juniores e seniores. Para além disto, um dos dois membros restantes por vezes teria que se ausentar para cumprir as suas funções de diretora técnica nacional da FPN de natação sincronizada.

Concluimos que o processo de treino, os fatores antropométricos, psicológicos, fisiológicos e biomecânicos são determinantes no desempenho dos nadadores, sendo que a melhoria da componente fisiológica e biomecânica promovem a melhorias mais acentuadas do rendimento. Através da avaliação e controlo de treino podemos controlar variáveis fisiológicas e biomecânicas, que se revelaram

num bom indicador de desempenho e da aplicação da carga de treino. O controlo da carga competitiva tornou-se noutra ferramenta de treino interessante que nos permitiu conhecer mais detalhadamente a realidade desportiva, informando-nos exatamente do volume e intensidade de carga suscitada no organismo dos nadadores nas várias competições. Assim, pudemos melhor planejar as sessões de treino de segunda feira.

A realização deste relatório de estágio poderá contribuir para a valorização e evolução da NPD, dado que retrata a aplicação prática da metodologia e teoria do treino, tendo como alvo um clube com expressão nacional, mas com diminuto apoio financeiro. Sugerimos para futuros estudos semelhantes uma maior análise e compreensão dos fatores psicológicos dos nadadores, como por exemplo conhecer a estratégias de *coping* usadas por estes através da aplicação de questionários. Também recomendamos a avaliação fisiológica por meio de métodos mais diretos realizados no treino, de forma a obter-se informações mais próximas da realidade bioenergética.

Pessoalmente, esta época além de desafiante foi desgastante, à qual me esforcei e dei o melhor de mim em prol da evolução desportiva e pessoal dos nadadores. Preocupei-me em formar pessoas e depois nadadores, contribuindo positivamente para a vida futura destes jovens. Ensinei-lhes a importância do trabalho e superação nesta modalidade, à qual tem uma transferência imediata para a realidade quotidiana. Incentivei o espírito de cooperação e de equipa entre todos. Tudo isto, entre outros aspetos só foram possíveis pela minha total entrega e dedicação que fizeram com que este escalão e clube se tornassem a minha segunda família.

Esta fase académica marcou apenas o início de uma carreira desportiva enquanto treinadora de natação repleta de experiências, aprendizagens, trabalho, amizades, determinação, oportunidades, diversão, choros e risos. Assim, quero finalizar todo este relatório de estágio com um enorme agradecimento à minha segunda família, LSC e ao meu orientador de estágio, Professor Doutor Ricardo Fernandes.

14. Referências bibliográficas

- Abe, D., Tokumaru, H., Niihata, S., Muraki, S., Fukuoka, Y., Usui, S., & Yoshida, T. (2006). Assessment of short-distance breaststroke swimming performance with critical velocity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(2), 340-348.
- Abrantes, J. (2006). Quem corre por gosto... *Revista 25 anos Atletismo: Xistarca*.
- Afonso, R., & Pinheiro, V. (2011). Modelos de periodização convencionais e contemporâneos *Efdeportes*, 16(159).
- Alberty, M., Potdevin, F., Dekerle, J., Pelayo, P., & Sidney, M. (2011). Effect of stroke rate reduction on swimming technique during paced exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 392-397.
- Ali Rasooli, S., Koushkie Jahromi, M., Asadmanesh, A., & Salesi, M. (2012). Influence of massage, active and passive recovery on swimming performance and blood lactate. *The Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 52(2), 122-127.
- Alves, F. (2010). Modelos de periodização. *EFDeportes*, 15(148).
- Amaro, N., Marinho, D., Marques, M., Batalha, N., & Morouço, P. (2015). *Efeito de um treino de força em seco no desempenho em jovens nadadores*. Comunicação apresentada em XXXVII Congresso Técnico Científico APTN. Anadia.
- Anderson, M., Hopkins, W., Roberts, A., & Pyne, D. (2008). Ability of test measures to predict competitive performance in elite swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 123-1330.
- Araújo, G. J. S., Simões, R. A., Cavalcante, M. L. C., & Moraes, M. R. B. (2014). A aplicabilidade do recurso kinesio taping no desporto: uma revisão de literatura. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, 4(3), 189-196.

Araújo, J. (2001). *Dirigir equipas, melhorar competências*. Porto: Teamwork Edições.

Aspenes, S., Kjendlie, P.-L., Hoff, J., & Helgerud, J. (2009). Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(3), 357-365.

Assembleia da República. (2004). Lei n.º 30/2004 de 21 de Julho: Lei de Bases do Desporto. *Diário de República*, 1ª série - A, nº 170, 4467-4478.

Baechle, T. R., Earle, R. W., & Wathen, D. (2000). Resistance training. In T. R. Baechle & R. W. Earle (Eds.), *Essentials of strength training and conditioning* (pp. 395-425). Champaign: Human Kinetics.

Balilionis, G., Nepocatych, S., Ellis, C. M., Richardson, M. T., Neggers, Y. H., & Bishop, P. A. (2012). Effects of different types of warm-up on swimming performance, reaction time, and dive distance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3297-3303.

Barbosa, M., Bragada, J., Reis, V., Marinho, D., Carvalho, C., & Silva, A. (2010a). Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: updating the state of the art. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 262-269.

Barbosa, T., Costa, M., Jorge, M., Moreira, M., Silva, A., & Marinho, D. (2012). How Informative are the Vertical Buoyancy and the Prone Gliding Tests to Assess Young Swimmers' Hydrostatic and Hydrodynamic Profiles? *Journal of Human Kinetics*, 32/2012, 12.

Barbosa, T., Fernandes, R., Keskinen, K., Colaco, P., Cardoso, C., Silva, J., & Vilas-Boas, J. P. (2006). Evaluation of the energy expenditure in competitive swimming strokes. *International Journal of Sports Medicine*, 27(11), 894-899.

Barbosa, T., Fernandes, R., Keskinen, K., & Vilas-Boas, J. P. (2008). The influence of stroke mechanics into energy cost of elite swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 103(2), 139-149.

Barbosa, T., Keskinen, K., Fernandes, R., Colaco, P., Lima, A., & Vilas-Boas, J. P. (2005). Energy cost and intracyclic variation of the velocity of the centre of mass in butterfly stroke. *European Journal of Applied Physiology*, 93(5-6), 519-523.

Barbosa, T., Silva, A., Reis, A., Costa, M., Garrido, N., Policarpo, F., & Reis, V. (2010b). Kinematical changes in swimming front Crawl and Breaststroke with the AquaTrainer snorkel. *European Journal of Applied Physiology*, 109(6), 1155-1162.

Barros, P. J. L. (2011). *Avaliação e Controlo do Treino em Natação. A evolução da performance de sprint durante 24 semanas de treino em jovens nadadores*. Covilhã: Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto apresentada a Universidade da Beira Interior.

Barroso, P. R. S., Dutra, M. T., & da Silva, S. L. (2011). A importância e os perigos do lactato no treinamento de natação. *Efdeportes*, 15(154), 1.

Batalha, N., Raimundo, A., Tomas-Carus, P., Paulo, J., Simao, R., & Silva, A. (2015). Does a land-based compensatory strength-training programme influences the rotator cuff balance of young competitive swimmers? *European Journal of Sport Science*, 1-9.

Bento, J. (2004). *Desporto. Discurso e Substância*. Porto: Campo das Letras - Editores S.A.

Blanch, P. (2004). Conservative management of shoulder pain in swimming. *Physical Therapy in Sport*, 5, 109-124.

Bleakley, C. M., & Costello, J. T. (2013). Do thermal agents affect range of movement and mechanical properties in soft tissues? A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(1), 149-163.

Bleakley, C. M., Costello, J. T., & Glasgow, P. D. (2012). Should athletes return to sport after applying ice? A systematic review of the effect of local cooling on functional performance. *Sports Medicine*, 42(1), 69-87.

Bobo, M. (1999). The effect of selected types of warm-up on swimming performance. *International Sports Journal*, 3(2), 37-43.

Bogin, B. (1999). *Patterns of human growth*. Cambridge: Cambridge Studies in Biological Anthropology 3.

Bompa, T. (1999). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (4^a ed.). United States of America: Human Kinetics.

Bompa, T., & Claro, F. (2009). *Periodization in Rugby* (1^a ed.). Toronto: Meyer & Meyer Sport.

Bonen, A., Wilson, B. A., Yarkony, M., & Belcastro, A. N. (1980). Maximal oxygen uptake during free, tethered, and flume swimming. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 48(2), 232-235.

Bonifazi, M., Martelli, G., Marugo, L., Sardella, F., & Carli, G. (1993). Blood lactate accumulation in top level swimmers following competition. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(1), 13-18.

Burke, L. M., Collier, G. R., & Hargreaves, M. (1993). Muscle glycogen storage after prolonged exercise: effect of the glycemic index of carbohydrate feedings. *Journal of Applied Physiology*, 75(2), 1019-1023.

Burke, L. M., & Mujika, I. (2014). Nutrition for recovery in aquatic sports. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(4), 425-436.

Bussau, V. A., Fairchild, T. J., Rao, A., Steele, P., & Fournier, P. A. (2002). Carbohydrate loading in human muscle: an improved 1 day protocol. *European Journal of Applied Physiology*, 87(3), 290-295.

Caetano, C. (2006). Competências e formas de escolha do capitão de equipa. *Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias*.

Calder, A. (2003). Recovery strategies for sports performance. *Olympic Coach*, 10(3).

Cappaert, J. M., Pease, D. L., & Troup, J. P. (1995). Three-dimensional analysis of the men's 100-m freestyle during the 1992 Olympic Games. *Journal of Applied Biomechanics*, 11(1), 103-112.

Caufriez, M. (1997). *Gymnastique abdominale hypopressive*. Bruxelles.

Cazorla, G. (1993). *Tests spécifiques d'évaluation du nager*. Cestas: Association pour la Recherche et l'Evaluation en Activité Physique et en Sport.

Cazorla, G., Montpetit, R., Prokop, P., & Cervetti, J.-P. (1984). De l'evaluation des nageurs de haut niveau...à la détection des jeunes "talents". *Travaux et recherches*, 7, 82-94.

Chang, H. Y., Chou, K. Y., Lin, J. J., Lin, C. F., & Wang, C. H. (2010). Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Physical Therapy in Sport*, 11(4), 122-127.

Chatard, J. C., & Wilson, B. (2003). Drafting distance in swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(7), 1176-1181.

Chengalur, S. N., & Brown, P. L. (1992). An analysis of male and female olympic swimmers in the 200-meter events. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 17(2), 104-109.

Chollet, D. (1990). *Approche scientifique de la natation sportive* (Vol. 384). Paris: Editions Vigot.

Claudio, A. (2005). *Treinamento tático na natação*. Campinas: Dissertação de Bacharel em Educação Física apresentada a Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas.

Cossor, J., & Mason, B. (2001). *Swim start performance at the Sydney 2000 Olympic Games*. Comunicação apresentada em XIX International Symposium on Biomechanics in Sports.

Costa, M., Bragada, J., Marinho, D., Lopes, V., Silva, A., & Barbosa, T. (2013a). Longitudinal Study in Male Swimmers: A Hierarchical Modeling of Energetics and Biomechanical Contributions for Performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 12(4), 614-622.

Costa, M., Bragada, J., Mejias, J., Louro, H., Marinho, D., Silva, A., & Barbosa, T. (2013b). Effects of swim training on energetics and performance. *International Journal of Sports Medicine*, 34(6), 507-513.

Costal, A., Pinheiro, V., Cipriano, M., & Sequeira, P. (2008). O treino da força no período infanto-juvenil: algumas considerações pedagógicas e metodológicas. *Revista de Desporto e Actividade Física*, 1(2), 1-19.

Costello, J. T., & Donnelly, A. E. (2010). Cryotherapy and joint position sense in healthy participants: a systematic review. *Journal of Athletic Training*, 45(3), 306-316.

Costill, D. L., Maglischo, E. W., & Richardson, A. B. (1992). *Swimming*. London: Blackwell Scientific Publications.

Côté, J., Young, B., North, J., & Duffy, P. (2007). Towards a definition of excellence in sport coaching. *International Journal of Coaching Science*, 1(1), 3-16.

Craig, A., & Pendergast, D. (1979). Relationships of stroke rate, distance per stroke and velocity in competitive swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 11(3), 278-283.

Craig, A., Skehan, P., Pawelczyk, J., & Boomer, W. (1985). Velocity, stroke rate and distance per stroke during elite swimming competition. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 17(6), 625-634.

Cruz, J. (1996). *Stress, ansiedade e rendimento na competição desportiva* (1ª ed.). Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia , Instituto de Educação e Psicologia.

de Jesus, K., de Jesus, K., Figueiredo, P., Goncalves, P., Pereira, S., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. (2011). Biomechanical analysis of backstroke swimming starts. *International Journal of Sports Medicine*, 32(7), 546-551.

de Jesus, K., de Jesus, K., Figueiredo, P., Goncalves, P., Pereira, S., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. (2013). Backstroke start kinematic and kinetic changes due to different feet positioning. *Journal of Sports Sciences*, 31(15), 1665-1675.

de Jesus, K., Sousa, A., de Jesus, K., Ribeiro, J., Machado, L., Rodriguez, F., Keskinen, K., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. (2015). The effects of intensity on VO₂ kinetics during incremental free swimming. *Appl Physiol Nutr Metab*, 40(9), 918-923.

Demarie, S., Sardella, F., Billat, V., Magini, W., & Faina, M. (2001). The VO₂ slow component in swimming. *European Journal of Applied Physiology*, 84(1-2), 95-99.

Deschodt, V. J., Arsac, L. M., & Rouard, A. H. (1999). Relative contribution of arms and legs in humans to propulsion in 25-m sprint front-crawl swimming. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80(3), 192-199.

Di Prampero, P. E., Pendergast, D. R., Wilson, D. W., & Rennie, D. W. (1974). Energetics of swimming in man. *Journal of Applied Physiology*, 37(1), 1-5.

Doan, B. K., Kwon, Y. H., Newton, R. U., Shim, J., Popper, E. M., Rogers, R. A., Bolt, L. R., Robertson, M., & Kraemer, W. J. (2003). Evaluation of a lower-body compression garment. *Journal of Sports Sciences*, 21(8), 601-610.

Espejo, L., & Apolo, M. D. (2011). Revisión bibliográfica de la efectividad del kinesiotaping. *Rehabilitación*, 45(2), 148-158.

Estevam, D. O., Oliveira, M. L., Silva, M. L., Carvalho, L. C., & Lobato, D. F. M. (2015). Efeitos do resfriamento e aquecimento articular no desempenho funcional do ombro. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(3), 168-172.

Farah, B. Q., Silva, W. C. M., Santos, M. A., & Melo, W. V. C. (2010). Análise descritiva do desempenho em uma prova de 100 m nado livre feminino baseada em variáveis biomecânica. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(4), 463-469.

Farto, E. R. (2002). Estrutura e planificação do treinamento desportivo. *Efdeportes*, 8(48).

Faude, O., Kindermann, W., & Meyer, T. (2009). Lactate threshold concepts: how valid are they? *Sports Medicine*, 39(6), 469-490.

Fernandes, R. (1999). *Perfil Cineantropométrico, fisiológico, técnico e psicológico do nadador pré-junior*. Porto: Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto, área de especialização de Treino de Alto Rendimento Desportivo apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Fernandes, R., Aleixo, I., Soares, S., & Vilas-Boas, J. P. (2008a). Anaerobic critical velocity: a new tool for young swimmers training advice. *Physical Activity and Children: New Research*(10), 211-223.

Fernandes, R., Almeida, M., Morais, P., Machado, L., Soares, S., Ascensão, A., Colaço, P., Morouço, P., & Vilas-Boas, J. P. (2005). *Individual anaerobic threshold assessment in a swimming incremental test for VO2max evaluation* Comunicação apresentada em Annual Congress of European College Sports Science.

Fernandes, R., Barbosa, T., & Vilas-Boas, J. P. (2002). Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 4(1), 67-69.

Fernandes, R., Billat, V., Cruz, A., Colaco, P., Cardoso, C., & Vilas-Boas, J. P. (2006). Does net energy cost of swimming affect time to exhaustion at the individual's maximal oxygen consumption velocity? *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(3), 373-380.

Fernandes, R., Keskinen, K., Colaco, P., Querido, A., Machado, L., Morais, P., Novais, D., Marinho, D., & Vilas Boas, J. P. (2008b). Time limit at VO₂max velocity in elite crawl swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 29(2), 145-150.

Fernandes, R., Silva, J., & Vilas-Boas, J. P. (1998). *A importância da avaliação e controlo do treino em natação*. Comunicação apresentada em VI Congresso de Educación Física e Ciências do Deporte dos Países de Língua Portuguesa e VII Congreso Galego de Educación Física.

Fernandes, R., Sousa, A., Ribeiro, J., de Jesus, K., Pelarigo, J., Zacca, R., Soares, S., Machado, L., Figueiredo, P., & Vilas-Boas, J. P. (2014a). *VO₂ kinetics from low to extreme swimming intensities*. Comunicação apresentada em Swimming Science II.

Fernandes, R., Sousa, M., Machado, L., & Vilas-Boas, J. P. (2011). Step length and individual anaerobic threshold assessment in swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 32(12), 940-946.

Fernandes, R., Sousa, M., Pinheiro, A., Vilar, S., Colaço, P., & Vilas-Boas, J. P. (2010). Anaerobic threshold individualized assessment in a young swimmer. *The Open Sports Sciences Journal*, 3, 134-136.

Fernandes, R., & Vilas-Boas, J. P. (1999). *Critical velocity as a criterion for estimating aerobic training pace in juvenile swimmers*. Comunicação apresentada em Biomechanics and medicine in swimming VIII.

Fernandes, R., & Vilas-Boas, J. P. (2001). *Partidas e viragens em natação: descrição e sequências metodológicas*. Comunicação apresentada em II Seminário de Natação "Novos Horizontes".

Fernandes, R., & Vilas-Boas, J. P. (2002). Factores influenciadores do rendimento em Natação Pura Desportiva. Breve revisão. *Natação: Caracterização do treino e investigação. Coletânea de textos de apoio à disciplina de Metodologia I - Natação do curso de Licenciatura de Ciências do Desporto na vertente de treino desportivo*, 76-88.

Fernandes, R., & Vilas-Boas, J. P. (2006a). Tempo limite à intensidade mínima correspondente ao consumo máximo de oxigénio: novos desenvolvimentos num parâmetro de recente investigação em natação. *Motricidade*, 2(4), 214-220.

Fernandes, R., & Vilas-Boas, J. P. (2006b). Tempo limite à intensidade mínima correspondente ao consumo máximo de oxigénio: novos desenvolvimentos num parâmetro de recente investigação em natação. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 2(4), 214-220.

Fernandes, R., Vilas-Boas, J. P., & Baldari, C. (2014b). Economia de nado: parâmetro determinante na avaliação e controlo do treino. In Y. Mota (Ed.), *Treinamento esportivo: Aspectos multifatoriais do rendimento* (pp. 51-70). Rio de Janeiro: Medbook.

Ferreira, M. (2009). *Controlo e avaliação do treino em natação pura desportiva. "Análise da resposta da variabilidade da frequência cardíaca, e dos estados de humor em nadadores de elevado rendimento ao longo de um macrociclo"*.

Coimbra: Dissertação de Licenciatura apresentada a Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra.

Ferreira, M. R., & Brito, A. V. (2012). Avaliação do desempenho aeróbio e anaeróbio de jovens nadadores: uma revisão da literatura. *EFDeportes*, 17(175), 1.

Figueiredo, P., Abrales, J., & Fernandes, R. (2008). Operativization de un macrociclo de entrenamiento en un club con escasos recursos. *Entretimiento - Comunicaciones Técnicas*, 2, 19-27.

Forteza, A. (1999). *Entrenamiento deportivo alta metodologia*. Cuba: Komekt.

Garrido, N., Marinho, D., Barbosa, T., Costa, A., Silva, A., Pérez-Turpin, J., & Marques, M. (2010). Relationships between dry land strength, power variables and short sprint performance in young competitive swimmers. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(2), 240-249.

Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31(10), 725-741.

Girold, S., Calmels, P., Maurin, D., Milhau, N., & Chatard, J. C. (2006). Assisted and resisted sprint training in swimming. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 547-554.

Girold, S., Jalab, C., Bernard, O., Carette, P., Kemoun, G., & Dugue, B. (2012). Dry-land strength training vs. electrical stimulation in sprint swimming performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(2), 497-505.

Gourgoulis, V., Aggeloussis, N., Boli, A., Michalopoulou, M., Toubekis, A., Kasimatis, P., Vezos, N., Mavridis, G., Antoniou, P., & Mavrommatis, G. (2013). Inter-arm coordination and intra-cyclic variation of the hip velocity during front

crawl resisted swimming. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(6), 612-619.

Gourgoulis, V., Aggeloussis, N., Vezos, N., Antoniou, P., & Mavromatis, G. (2008). Hand orientation in hand paddle swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 29(5), 429-434.

Gray, S., & Nimmo, M. (2001). Effects of active, passive or no warm-up on metabolism and performance during high-intensity exercise. *Journal of Sports Sciences*, 19(9), 693-700.

Green, J. M. (2007). Prescription and regulation of swimming intensity. *Journal of Swimming Research*, 17(7), 24-30.

Greenhaff, P. L. (2001). The creatine-phosphocreatine system: there's more than one song in its repertoire. *Journal of Physiology*, 537(3), 657.

Greenwood, J. D., Moses, G. E., Bernardino, F. M., Gaesser, G. A., & Weltman, A. (2008). Intensity of exercise recovery, blood lactate disappearance, and subsequent swimming performance. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 29-34.

Greulich, W. W., & Pyle, S. I. (1959). *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*. Stanford: Stanford University Press.

Grimston, S. K., Willows, N. D., & Hanley, D. A. (1993). Mechanical loading regime and its relationship to bone mineral density in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(11), 1203-1210.

Hauptenthal, A., Schutz, G., Ruschel, C., Faquin, A., Menezes, F., & Pereira, S. (2006). Injuries incidence in brazilian swimmers of different strokes [Versão eletrónica]. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(supl.2), 333-336 disponível.

Hay, J. C. (1986). *The biomechanics of sport technique*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, Inc.

Hellard, P., Dekerle, J., Avalos, M., Caudal, N., Knopp, M., & Hauswirth, C. (2008). Kinematic measures and stroke rate variability in elite female 200-m swimmers in the four swimming techniques: Athens 2004 olympic semi-finalists and French national 2004 championship semi-finalists. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 35-46.

Hollander, A. P., De Groot, G., van Ingen Schenau, G. J., Toussaint, H. M., De Best, H., Peeters, W., Meulemans, A., & Schreurs, A. W. (1986). Measurement of active drag during crawl arm stroke swimming. *Journal of Sports Sciences*, 4(1), 21-30.

Holmér, I. (1983). *Energetics and mechanical work in swimming*. Comunicação apresentada em Biomechanics and Medicine in Swimming. Human Kinetics Publishers.

Honda, K. E., Sinclair, P., Mason, B., & Pease, D. L. (2010). *A biomechanical comparison of elite swimmers start performance using the traditional track start and the new kick start*. Comunicação apresentada em XIth International Symposium for Biomechanics & Medicine in Swimming. Norwegian School of Sport Sciences.

Huot-Marchand, F., Nesi, X., Sidney, M., Alberty, M., & Pelayo, P. (2005). Variations of stroking parameters associated with 200 m competitive performance improvement in top-standard front crawl swimmers. *Sports Biomechanics*, 4(1), 89-99.

Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine*, 40(3), 189-206.

Issurin, V. B., & Verbitsky, O. (2003). *Track start vs grab start: evidence of the Sydney Olympic Games*. Comunicação apresentada em Biomechanics and Medicine in Swimming IX. Publications de l'Université de Saint-Étienne.

Ivy, J. L., & Kuo, C. H. (1998). Regulation of GLUT4 protein and glycogen synthase during muscle glycogen synthesis after exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 162(3), 295-304.

Jigami, H., Kato, T., Koizumi, K., & Kaneoka, K. (2014). Changes in the conditioning components for the japanese universiade swimming teams. *Proceedings of the XIIth International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming*, 547-551.

Johnson, J. N., Gauvin, J., & Fredericson, M. (2003). Swimming biomechanics and injury prevention: new stroke techniques and medical considerations. *The Physician and Sportsmedicine*, 31(1), 41-46.

Karaguzel, G., & Holick, M. F. (2010). Diagnosis and treatment of osteopenia. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 11(4), 237-2351.

Kjendlie, P., Haljand, R., Fjørtoft, O., & Stallman, R. (2006). Stroke Frequency strategies of international and national swimmers in 100m races. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(2), 52-54.

Knight, C. A., Rutledge, C. R., Cox, M. E., Acosta, M., & Hall, S. J. (2001). Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. *Physical Therapy Journal*, 81(6), 1206-1214.

Knowles, Z., Borrie, A., & Telfer, H. (2005). Towards the reflective sports coach: issues of context, education and application. *Ergonomics*, 48(11-14), 1711-1720.

Konstantaki, M., & Swaine, I. L. (1999). Lactate and cardiopulmonary responses to simulate arm-pulling and leg-kicking in collegiate and recreational swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 20, 118-121.

Kubacki, M., Nazalek, A., Trela, E., & Zukow, W. (2011). Use KinesioTaping method as a support of classical massage in the pain syndromes of lumbar-sacral segment spine of basketball players. *Journal of Health Sciences*, 1(4), 21-45.

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.

Lima, F., De Falco, V., Baima, J., Carazzato, J. G., & Pereira, R. M. (2001). Effect of impact load and active load on bone metabolism and body composition of adolescent athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(8), 1318-1323.

Lin, Z. P., Lan, L. W., He, T. Y., Lin, S. P., Lin, J. G., Jang, T. R., & Ho, T. J. (2009). Effects of acupuncture stimulation on recovery ability of male elite basketball athletes. *The American Journal of Chinese Medicine*, 37(3), 471-481.

Llop, F., Arrelano, R., González, C., Navarro, F., & García, J. M. (2002). Variaciones de la técnica de crol durante el nado resistido con paracaídas. *Motricidade*, 8, 7-20.

Llop, F., Tella, V., Colado, J., Díaz, G., & Navarro, F. (2006). Evolution of butterfly technique when resisted swimming with parachute, using different resistances. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(2), 302-304.

Lopez-Plaza, D., Alacid, F., Lopez-Minarro, P., & Muyor, J. (2012). The influence of different hand paddle size on 100-m front crawl kinematics. *Journal of Human Kinetics*, 34, 112-118.

Lynch, S. S., Thigpen, C. A., Mihalik, J. P., Prentice, W. E., & Padua, D. (2010).

The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British Journal of Sports Medicine*, 44(5), 376-381.

Lyttle, A., & Blanksby, B. (2011). A review of swimming dive starting and turning performance. In L. Seifert, D. Chollet & I. Mujika (Eds.), *World Book of Swimming: From Science to Performance* (pp. 425-442). New York: Nova Science Publishers, Inc.

Mader, A., Liesen, H., & Heck, H. (1976). Zur Beurteilung der sportartspezifischen ausdauerleistungsfähigkeit im labor. *Sportarzt Sportmed*, 27, 80-88, 109-112.

Maglischo, E. W. (1993). *Swimming Fastest*. California: Mountain View: Mayfield Publishing Company.

Maglischo, E. W. (2003). *Swimming Fastest: The essential reference on technique, training and program desing*. Champaign: Human Kinetics.

Maglischo, E. W., Maglischo, C. W., Zier, D., & Santos, T. (1985). The effect of sprintassisted and sprint-resisted swimming on stroke mechanics. *Journal of Swimming Research*, 1(2), 27-33.

Malina, R. M. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* Champaign: Human Kinetics.

Mann, T., Lamberts, R. P., & Lambert, M. I. (2013). Methods of prescribing relative exercise intensity: physiological and practical considerations. *Sports Medicine*, 43(7), 613-625.

Marinho, D., Amorim, R., Costa, A., Marques, M., Pérez-Turpin, J., & Neiva, H. (2011). "Anaerobic" critical velocity and swimming performance in young swimmers. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(1), 80-86.

Mason, B., & Formosa, D. (2011). Competition analysis. In L. Seifert, D. Chollet & I. Mujika (Eds.), *World Book of Swimming: From Science to Performance* (pp. 411-424). New York: Nova Science Publishers, Inc.

Matos, C., Barbosa, A., & Castro, F. (2013). The use of hand paddles and fins in front crawl: biomechanical and physiological responses. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 15(3), 382-392.

Matvéiev, L. (1980). *El proceso del entrenamiento deportivo*. Buenos Aires: editorial stadium.

Matvéiev, L. P. (1991). *Fundamentos do Treino Desportivo* (M. Ruas, trad.). Lisboa: Livros Horizonte.

McDonough, M., Hadd, V., Crocker, P., Holt, N., Tamminen, K., & Schonert-Reichl, K. (2013). Stress and coping among adolescents across a competitive swim season. *The Sport Psychologist*, 27(2), 143-155.

McMaster, W. C., Stoddard, T., & Duncan, W. (1989). Enhancement of blood lactate clearance following maximal swimming: effect of velocity of recovery swimming. *The American Journal of Sports Medicine*, 17(4), 472-477.

Miyamoto, R., & Meira Jr., C. (2004). Tempo de reação e tempo das provas de 50 e 100 metros rasos do atletismo em federados e não federados. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(3), 42-48.

Monod, H., & Scherrer, J. (1965). The work capacity of synergic muscular group. *Ergonomics*, 8, 329-338.

Montpetit, R. R., Leger, L. A., Lavoie, J. M., & Cazorla, G. (1981). VO₂ peak during free swimming using the backward extrapolation of the O₂ recovery curve.

European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 47(4), 385-391.

Mujika, I. (2009). *Tapering and peaking for optimal performance*. Champaign: Human Kinetics.

Mujika, I. (2010). Intense training: the key to optimal performance before and during the taper. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(2), 24-31.

Mujika, I., Chatard, J. C., Busso, T., Geyssant, A., Barale, F., & Lacoste, L. (1995). Effects of training on performance in competitive swimming. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20(4), 395-406.

Mujika, I., & Padilla, S. (2003). Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(7), 1182-1187.

Navarro, F. (1988). *Planificación del entrenamiento de fuerza en seco del nadador*. Comunicação apresentada em VII Congresso Técnico de la Asociación Nacional de Natación.

Navarro, F., Oca, A., & Castañon, F. J. (2003). *El entrenamiento del nadador joven*. Madrid: Gymnos.

Navarro, F. V., & Rivas, A. F. (2001). *Planificación y control del entrenamiento de natación*. Madrid: Editorial Gymnos.

Neiva, H., Fernandes, R., & Vilas-Boas, J. P. (2011). Anaerobic critical velocity in four swimming techniques. *International Journal of Sports Medicine*, 32(3), 195-198.

Neiva, H., Marques, A., Izquierdo, M., Barbosa, T., Viana, J., & Marinho, D. (2015). Será o volume de aquecimento determinante do rendimento em natação? *Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Desportivo*, 1-9.

Neiva, H., Marques, M., Barbosa, T., Izquierdo, M., & Marinho, D. (2014a). Warm-up and performance in competitive swimming. *Sports Medicine*, 44(3), 319-330.

Neiva, H., Marques, M., Fernandes, R., Viana, J., Barbosa, T., & Marinho, D. (2014b). Does warm-up have a beneficial effect on 100-m freestyle? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(1), 145-150.

Neiva, H. P., Marques, M. C., Bacelar, L., Moínhos, N., Morouço, P. G., & Marinho, D. A. (2012). The effect of warm-up in short distance swimming performance. *Annals of Research in Sport and Physical Activity*(3), 85-94.

Neric, F. B., Beam, W. C., Brown, L. E., & Wiersma, L. D. (2009). Comparison of swim recovery and muscle stimulation on lactate removal after sprint swimming. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2560-2567.

Ogita, F. (2011). Training energy systems. In L. Seifert, D. Chollet & I. Mujika (Eds.), *World Book of Swimming: From Science to Performance* (pp. 241-254). New York: Nova Science Publishers, Inc.

Olbrecht, J. (2000). *The Science of winning: planning, periodizing and optimizing swim training*. Luton: Swimshop.

Olbrecht, J., Madsen, O., Mader, A., Liesen, H., & Hollmann, W. (1985). Relationship between swimming velocity and lactic concentration during continuous and intermittent training exercises. *International Journal of Sports Medicine*, 6(2), 74-77.

Omar-Fauzee, M., Daud, w., Abdullah, R., & Rashid, S. (2009). The effectiveness of imagery and coping strategies in sport performance. *European Journal of Social Sciences*, 9(1), 97-108.

Pallarés, C., & Koral, J. (2014). *The hypopressive method as hypoxic training and the improvement of several parameters in sports. A pilot study*. Comunicação apresentada em IV NSCA Internacional Conference 2014: Human Performance Development through Strength and Conditioning.

Parouty, J., Al Haddad, H., Quod, M., Lepretre, P. M., Ahmaidi, S., & Buchheit, M. (2010). Effect of cold water immersion on 100-m sprint performance in well-trained swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 109(3), 483-490.

Pendergast, D., Capelli, C., Craig, A., Prampero, P., Minetti, A., Mollendorf, J., Termin, A., & Zamparo, P. (2006). Biophysics in swimming. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(2), 185-197.

Pereira, B., Venturim, F., & Miglinas, L. (2009). A prática metodológica de periodização utilizada no treinamento por técnicos da categoria juvenil da natação competitiva brasileira. *Efdeportes*, 14(139).

Pires, H., Silva, A., & Campaniço, J. (2000). *As características antropométricas nos grupos de idade: estudo normativo da realidade nacional*. Comunicação apresentada em XXIII Congresso da Associação Portuguesa de Técnicos de Natação.

Prioux, J., Ayoub, J., Houel, N., Berger, M., Ramonatxo, M., & Préfaut, C. (2001). Effets de l'entraînement sur les potentiels aerobie et anaerobie de jeunes nageurs. Exercice realise avec les bras. *Science & Sports*, 16(6), 306-314.

Pyne, D., Maw, G., & Goldsmith, W. (2000). Protocols for the Physiological Assessment of Swimmers: Australian Sports Commission. In H. Kinetics (Ed.), *Physiological tests for elite athletes* (Vol. 1). United States of America.

Pyne, D. B., Lee, H., & Swanwick, K. M. (2001). Monitoring the lactate threshold in world-ranked swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(2), 291-297.

Rama, L. (2002). Contributo para a definição de um modelo de formação desportiva em natação pura em Portugal (3). *Natação*, 4, 35-39.

Rama, L., Borges, F., Cartaxo, T., & Teixeira, A. (2008). Carga de treino e percepção de esforço em natação pura desportiva: uso de escalas de percepção de esforço na monitorização da carga em microciclos de treino. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Educação Física*, 33, 53-71.

Rama, L., Santos, J., Gomes, P., & Alves, F. (2006). Determinant factors related to performance in young swimmers. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(2), 246-249.

Rama, L. M., & Alves, F. B. (2007). Acompanhamento de jovens talentos em natação pura desportiva. *Sociedade Portuguesa de Boletim da Educação Física*(32), 43-63.

Raposo, A. V. (2004). *O plano a longo prazo: As características do nadador*. Comunicação apresentada em Seminário internacional "O treino do jovem nadador". Viseu.

Raposo, A. V. (2005). *Planificación y organización del entrenamiento desportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Raposo, V. (1986). *Planeamento e periodização do treino desportivo*. Comunicação apresentada em Seminário Internacional sobre o Planeamento e Controlo do Treino.

Ré, A. H. (2011). Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: implicações para o esporte. *Motricidade*, 7(3), 55-67.

Rêgo, C. (2011). Maturação física ou sexual e maturação óssea no sexo masculino. *Revista de Medicina Desportiva Informa*, 2(6), 23-25.

Reis, J. F., Alves, F. B., Bruno, P. M., Vleck, V., & Millet, G. P. (2012). Effects of aerobic fitness on oxygen uptake kinetics in heavy intensity swimming. *European Journal of Applied Physiology*, 112(5), 1689-1697.

Rinehardt, K. F., Kraemer, R. R., Gormely, S., & Colan, S. (1991). Comparison of maximal oxygen uptakes from the tethered, the 183 and 457-meter unimpeded supramaximal freestyle swims. *International Journal of Sports Medicine*, 12(1), 6-9.

Rodrigues, C. (2010). *Modelo das acções do treinador: um estudo no desporto adaptado*. Porto: Dissertação de Mestrado em Actividade Física Adaptada apresentada a Faculdade Ciências do Desporto da Universidade do Porto.

Rodríguez, A. L. (2014). *El entrenamiento a largo plazo en natación: the long term training in swimming*. León: Dissertação de Licenciatura apresentada a Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Universidad de León.

Rodríguez, F. (2000). Maximal oxygen uptake and cardiorespiratory response to maximal 400-m free swimming, running and cycling tests in competitive swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40(2), 87-95.

Rodríguez, F., & Mader, A. (2011). Energy systems in swimming. In L. Seifert, D. Chollet & I. Mujika (Eds.), *World Book of Swimming: From Science to Performance* (pp. 225-240). New York: Nova Science Publishers, Inc.

Rohrs, D. M., Mayhew, J. L., Arabas, C., & Shelton, M. (1990). The relationship between seven anaerobic tests and swim performance. *Journal Swimming Research*, 6(4), 15-19.

Saavedra, J. (2000). *Ejemplo de planificación en nadadores júnior de nivel medio*. Comunicação apresentada em I Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte.

Salo, D., & Riewald, S. (2008). *Complete Conditioning for Swimming*. Illinois: Human Kinetics.

Santos, I. (2009). *Concepção, planeamento e realização de uma época desportiva com nadadores juvenis de nível nacional*. Porto: Dissertação de Mestrado em Treino de Alto Rendimento Desportivo apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Sharp, R. L., Hackney, A. C., Cain, R., & Ness, R. J. (1988). The effect of shaving body hair on the physiological cost of freestyle swimming. *Journal of Swimming Research*, 4(1), 9-13.

Shaw, G., Boyd, K. T., Burke, L. M., & Koivisto, A. (2014a). Nutrition for swimming. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 24(4), 360-372.

Shaw, G., Koivisto, A., Gerrard, D., & Burke, L. M. (2014b). Nutrition considerations for open-water swimming. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(4), 373-381.

Sidney, M., Paillete, S., Hespel, J. M., Chollet, D., & Pelayo, P. (2001). *Effect of swim paddles on the intra-cyclic velocity variations and on the arm coordination of front crawl stroke*. Comunicação apresentada em Proceedings of Swim Sessions of XIX Symposium International on Biomechanics in Sports. Human Kinetics.

Silva, A., Costa, A., Oliveira, P., Reis, V., Saavedra, J., Perl, J., Rouboa, A., & Marinho, D. (2007a). The use of neural network technology to model swimming performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6, 117-125.

Silva, A., Fernandes, R., Novais, L., Catarina, A., Moreira, A., Garrido, N., Mourão, I., Reis, V., & Marinho, D. (2006). *Partidas e viragens em natação pura desportiva: modelo biomecânico, modelo técnico e modelo de ensino. Série didática. Ciências sociais e humanas*. Vila Real: Universidade de Trás-dos-Montes e Alto Douro.

Silva, A., Figueiredo, P., Renato, P., Amaral, I., Sousa, M., Sampaio, A., Soares, S., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. (2010). Avaliação da coordenação entre membros superiores na técnica de crol em nadadores infantis. *Acqua - revista portuguesa de natação*(3), 36-43.

Silva, A., Rouboa, A., Moreira, A., Reis, V., Alves, F., Vilas-Boas, J. P., & Marinho, D. (2008). Analysis of drafting effects in swimming using computational fluid dynamics. *Journal of Sports Science & Medicine*, 7(1), 60-66.

Silva, A., Silva, F., Reis, A., Reis, V., Marinho, D., Carneiro, A., & Aida, F. (2007b). Análise das componentes da prova como ponto de partida para a definição de objectivos na natação na categoria de cadetes. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 7(2), 189-201.

Silva, C., Teixeira, A., & Goldberg, T. (2003). O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(6), 426-432.

Silva, P. (2010). *Ensino e transmissão de competências de vida por via prática desportiva*. Porto: Dissertação de Mestrado em Desporto para Crianças e Jovens apresentada a Faculdade Ciências do Desporto da Universidade do Porto.

Simon, G. (1997). *The role of lactate testing in swimming*. Comunicação apresentada em Proceedings of the XII FINA World Congress on Sports Medicine.

Slawson, S. E., Conway, P. P., Cossor, J., Chakravorti, N., Le-Sage, T., & West, A. A. (2011). The effect of start block configuration and swimmer kinematics on starting performance in elite swimmers using the Omega OSB11 block. *Procedia Engineering*, 13, 141-147.

Slupik, A., Dwornik, M., Bialoszewski, D., & Zych, E. (2007). Effect of kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 9(6), 644-651.

Soultanakis, H. N., Nafpaktiitou, D., & Mandaloufa, S. M. (2015). Impact of cool and warm water immersion on 50-m sprint performance and lactate recovery in swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(4), 267-272.

Sousa, A., de Jesus, K., Figueiredo, P., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. (2013). Oxygen uptake kinetics at moderate and extreme swimming intensities. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 19(3), 186-190.

Sousa, A., Figueiredo, P., Vilas-Boas, P., & Fernandes, R. (2012). Cinética do consumo de oxigénio durante e após uma prova de 200 metros crol. *EFDeportes*, 17(173), 1.

Stüpp, L., Resende, A. P., Petricelli, C. D., Uchiyama, M., Alexandre, S. M., & Zanetti, M. R. D. (2011). Pelvic floor muscle and transversus abdominis activation in abdominal hypopressive technique through surface electromyography. *Neurourol Urodyn*, 30(8), 1518-1521.

Sweetenham, B., & Atkinson, J. (2003). *Championship swim training*. Champaign: Human Kinetics.

Taaffe, D. R., Snow-Harter, C., Connolly, D. A., Robinson, T. L., Brown, M. D., & Marcus, R. (1995). Differential effects of swimming versus weight-bearing activity on bone mineral status of eumenorrheic athletes. *Journal of Bone and Mineral Research*, 10(4), 586-593.

Takagi, H., Sugimoto, S., Nishijima, N., & Wilson, B. (2004). Differences in stroke phases, arm-leg coordination and velocity fluctuation due to event, gender and performance level in breaststroke. *Sports Biomechanics*, 3(1), 15-27.

Tanner, J. M., & Whitehouse, R. H. (1962). *A new system for estimating skeletal maturity from the hand and wrist, with standards derived from a study of 2,600 healthy British children*. Paris: International Children's Centre.

Telles, T., Barbosa, A., Campos, M., & Júnior, O. (2011). Effect of hand paddles and parachute on the index of coordination of competitive crawl-strokers. *Journal of Sports Sciences*, 29(4), 431-438.

Termin, B., & Pendergast, D. (2001). Training using the stroke frequency-velocity relationship to combine biomechanical and metabolic paradigms. *Journal of Swimming Research*, 14, 9-17.

Thanopoulos, V., Rozi, G., Okicic, T., Dopsaj, M., Jorgic, B., Madic, D., Velickovic, S., Milanovic, Z., Spanou, F., & Batis, E. (2012). Differences in the

efficiency between the grab and track starts for both genders in greek young swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 32, 43-51.

Thelen, M. D., Dauber, J. A., & Stoneman, P. D. (2008). The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Physical Therapy*, 38(7), 389-395.

Tor, E., Pease, D. L., & Ball, K. (2014). *Characteristics of an elite swimming start*. Comunicação apresentada em XIIth International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming.

Torres, R., Ribeiro, F., Alberto Duarte, J., & Cabri, J. M. (2012). Evidence of the physiotherapeutic interventions used currently after exercise-induced muscle damage: systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 13(2), 101-114.

Toubekis, A. G., Peyrebrune, M. C., Lakomy, H. K., & Nevill, M. E. (2008). Effects of active and passive recovery on performance during repeated-sprint swimming. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1497-1505.

Toubekis, A. G., Vasilaki, A., Douda, H., Gourgoulis, V., & Tokmakidis, S. (2011). Physiological responses during interval training at relative to critical velocity intensity in young swimmers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(4), 363-368.

Touretski, G. (1993). *Japan official swimming coach clinic*. Tokyo: Japan Amateur Swimming Federation.

Toussaint, H. M., Carol, A., Kranenborg, H., & Truijens, M. J. (2006). Effect of fatigue on stroking characteristics in an arms-only 100-m front-crawl race. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(9), 1635-1642.

Toussaint, H. M., Hollander, A. P., Berg, C., & Vorontsov, A. (2000). Biomechanics of swimming. In W. E. Garret & D. T. Kirkendall (Eds.), *Exercise and Sport Science* (pp. 639-660). Philadelphia: Lippincott, Williams, Wilkins.

Trinity, J. D., Pahnke, M. D., Reese, E. C., & Coyle, E. F. (2006). Maximal mechanical power during a taper in elite swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(9), 1643-1649.

Tschienie, P. (1977). *Conditioning training: Formation of theory based only on adaptation models*. Adelaide: South Australian Sports Institute.

Tucker, R., Rauch, L., Harley, Y. X., & Noakes, T. D. (2004). Impaired exercise performance in the heat is associated with an anticipatory reduction in skeletal muscle recruitment. *Pflügers Archiv*, 448(4), 422-430.

Velásquez, O. A. C. (2010). *Modelos de planificación y su aplicabilidad en la preparación de equipos de fútbol profesional que participan en el torneo colombiano categoría primera A*. Medellín: Dissertação de Licenciatura apresentada a Instituto Universitário de Educação Física da Universidade de Antioquia.

Vilas-Boas, J. P. (1988). Concepção, planeamento e operacionalização de um macrociclo de treino em natação. *Coletânea de textos de apoio à disciplina de Metodologia I - Natação do curso de Licenciatura de Ciências do Desporto em vertente de treino desportivo 2*, 686-703.

Vilas-Boas, J. P. (1989). *Controlo do treino em natação: considerações gerais, rigor e operacionalidade dos métodos de avaliação*. Comunicação apresentada em Jornadas Técnicas Galaico-Durienses de Natação.

Vilas-Boas, J. P. (1998). Concepção, planeamento e operacionalização de um macrociclo de treino em natação. *Coletânea de textos de apoio à disciplina de*

Metodologia I - Natação do curso de Licenciatura de Ciências do Desporto em vertente de treino desportivo 2, 686-703.

Vilas-Boas, J. P. (2000). Aproximação biofísica ao desempenho e ao treino de nadadores. *Revista Paulista de Educação Física*, 14(2), 107-117.

Vilas-Boas, J. P. (2001). A importância da depilação no rendimento desportivo em natação. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(2), 65-72.

Vilas-Boas, J. P., Cabral, A., Carmo, C., Brandão, C., Soares, C., Paradinha, J., Soares, M. F., Almeida, M., Esteves, M., Nascimento, P., Martins, P., Bettencourt, R., Lamares, J. P., Fernandes, R., & Santos Silva, J. V. (1997). *Análise cronométrica e biomecânica do XV Meeting Internacional do Porto*. Comunicação apresentada em FCDEF-UP e ANNP.

Vilas-Boas, J. P., Cruz, J., Sousa, F., Conceição, F., Fernandes, R., & Carvalho, J. (2003). *Biomechanical analysis of ventral swimming starts: comparison of the grab start with two track-start techniques*. Comunicação apresentada em Biomechanics and Medicine in Swimming IX. Publications de l'Université de Saint-Étienne.

Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. (2003). *Swimming starts and turns: determinant factors of swimming performance*. Comunicação apresentada em Proceedings des 3èmes Journées Spécialisées en Natation. Faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique.

Vorontsov, A. (2011). Morphology and swimming performance. In L. Seifert, D. Chollet & I. Mujika (Eds.), *World book of swimming: from science to performance* (pp. 313-343). New York: Nova Science Publishers Inc.

Wakayoshi, K., D'Acquisto, L. J., Cappaert, J. M., & Troup, J. P. (1995). Relationship between oxygen uptake, stroke rate and swimming velocity in competitive swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 16(1), 19-23.

Wakayoshi, K., Ikuta, K., Yoshida, T., Udo, M., Moritani, T., Mutoh, Y., & Miyashita, M. (1992). Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 64(2), 153-157.

Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2014). A comparison of methods for quantifying training load: relationships between modelled and actual training responses. *European Journal of Applied Physiology*, 114(1), 11-20.

Wassinger, C. A., Myers, J. B., Gatti, J. M., Conley, K. M., & Lephart, S. M. (2007). Proprioception and throwing accuracy in the dominant shoulder after cryotherapy. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 84-90.

Welcher, R. L., Hinrichs, R. N., & George, T. R. (2008). Front- or rear-weighted track start or grab start: which is the best for female swimmers? *Sports Biomechanics*, 7(1), 100-113.

Weldon, E. J., & Richardson, A. B. (2001). Upper extremity overuse injuries in swimming. A discussion of swimmer's shoulder. *Clinics in Sports Medicine*, 20(3), 423-438.

Wilke, K., & Madsen, O. (1990). *El entrenamiento del nadador juvenil*. Buenos Aires: Editorial Stadium.

Williams, B. K., Sinclair, P., & Galloway, M. (2001). *The effect of resisted and assisted freestyle swimming on stroke mechanics*. Comunicação apresentada em Proceedings of Swim Sessions of the XIX International Symposium on Biomechanics in Sports University of San Francisco.

Zacca, R., Wenzel, B. M., Piccin, J. S., Marcilio, N. R., Lopes, A. L., & de Souza Castro, F. A. (2010). Critical velocity, anaerobic distance capacity, maximal instantaneous velocity and aerobic inertia in sprint and endurance young swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 110(1), 121-131.

Zamparo, P., Antonutto, G., Capelli, C., Francescato, M. P., Girardis, M., Sangoi, R., Soule, R. G., & Pendergast, D. R. (1996). Effects of body size, body density, gender and growth on underwater torque. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(5), 273-280.

Zamparo, P., Pendergast, D., Mollendorf, J., Termin, A., & Minetti, A. E. (2005). An energy balance of front crawl. *European Journal of Applied Physiology*, 94(1-2), 134-144.

Zamparo, P., Pendergast, D., Termin, A., & Minetti, A. E. (2006). Economy and efficiency of swimming at the surface with fins of different size and stiffness. *European Journal of Applied Physiology*, 96(4), 459-470.

Zavarize, S. F., & Martelli, A. (2014). Mecanismos neurofisiológicos da aplicação de bandagens kinesio taping no estímulo somatossensorial. *Saúde e Desenvolvimento Humano*, 2(2), 39-49.

Anexos

Anexo I – Microciclos de treino de água dos macrociclos I, II e III

Anexo II – Microciclos de treino em seco dos macrociclos I, II e III

**Anexo III – Resultados individuais dos juvenis no teste 7x50 m à
especialidade técnica**

**Anexo IV – Relatório do LAN metabólico individual, velocidade do LAN,
VO2pico, velocidade do VO2pico e parâmetros biomecânicos gerais**

Anexo V – Resultados da avaliação da força máxima

**Anexo VI – Resultados individuais dos juvenis nas várias competições
com os respetivos recordes pessoais e pontos FINA**

